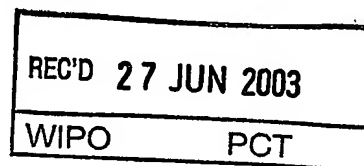


Rec'd PCT/PTO 18 FEB 2005  
PCT/KR 03/01084  
RO/KR 03.06.2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.



출원 번호 :  
Application Number

10-2002-0049273  
PATENT-2002-0049273

출원 년 월 일 :  
Date of Application

2002년 08월 20일  
AUG 20, 2002

출원 인 :  
Applicant(s)

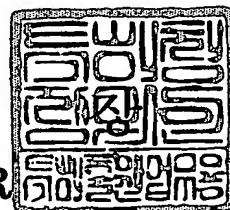
삼성전자 주식회사  
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.08.20
【발명의 명칭】	터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및 이의 제조방법
【발명의 영문명칭】	IMAGE DISPLAY DEVICE COMBINED TOUCH PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조종환
【성명의 영문표기】	CHO, Jong Whan
【주민등록번호】	660214-1064010
【우편번호】	157-811
【주소】	서울특별시 강서구 공항동 14-93
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	어기한
【성명의 영문표기】	UH, Kee Han
【주민등록번호】	650311-1011612
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 금호베스트빌 155-801
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상우
【성명의 영문표기】	PARK, Sang Woo
【주민등록번호】	701127-1051811

【우편번호】	140-070
【주소】	서울특별시 용산구 도원동 23번지 삼성래미안아파트 101-703
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상진
【성명의 영문표기】	PARK, Sang Jin
【주민등록번호】	710306-1064116
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 동천리 현대홈타운 1차 101-1004
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임재익
【성명의 영문표기】	LIM, Jae Ik
【주민등록번호】	751125-1260719
【우편번호】	200-093
【주소】	강원도 춘천시 효자3동 616-12 6/3
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최방실
【성명의 영문표기】	CHOI, Bang Si I
【주민등록번호】	740105-2030929
【우편번호】	431-062
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양2동 공작마을 부영아파트 302-604
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 우 (인) 박영
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	9 면 9,000 원

020049273

출력 일자: 2002/11/9

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	38,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

## 【요약서】

## 【요약】

터치패널과 화상표시장치가 일체로 형성된 터치패널 일체형 화상표시장치 및 이의 제조 방법을 개시한다. 터치패널 일체형 화상표시장치는 소정의 화상을 제공하는 화상표시장치와, 화상표시장치의 상부에 일체로 형성된 제1 투명 전극과, 제1 투명 전극상에 형성된 도트 스페이서와, 제1 투명 전극과 소정 간격 이격된 광학 필름과, 제1 투명 전극과 대향하도록 광학 필름에 형성된 제2 투명 전극과, 광학 필름의 제2 투명 전극이 형성된 면의 반대편 면에 구비된 편광판으로 이루어진다. 이로써, 터치패널의 제1 투명 전극을 화상표시장치의 상부 기판상에 구비하여 제품의 전체적인 두께를 감소하고 원가를 절감할 수 있다.

## 【대표도】

도 2

## 【색인어】

터치, 화상, LCD, 액정, 편광판, 도트, 스페이서

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

터치패널 일체형 화상표시장치 및 이의 제조 방법{IMAGE DISPLAY DEVICE COMBINED TOUCH PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 터치패널 액정표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 일체형 액정표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.

도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 일체형 액정표시장치의 동작상태를 나타내는 도면이고, 도 3b는 상기한 도 3a에 도시된 A의 부분 확대도이다.

도 4a는 반사 방지막의 개념도이고, 도 4b는 하드 코팅막과 반사 방지막을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 일체형 액정표시장치의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 내지 도 6c는 상기한 도 5d에 도시된 도트 스페이서의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

100 : 터치패널 일체형 액정표시장치    210 : 하부 기판

230 : 상부 기판        250 : 액정

260 : 제1 편광판      320 : 도트 스페이서

340 : 제2 편광판

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <12>      본 발명은 터치패널 일체형 화상표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제품의 두께를 감소시키고 제조 원가를 낮출 수 있는 터치패널 일체형 화상표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- <13>      일반적으로 터치패널이란, 키보드를 사용하지 않고 화상표시장치에 의해 화면에 나타난 문자나 특정 위치에 사람의 손 또는 물체를 접촉시켜, 그 위치를 파악하여 저장된 소프트웨어에 의해 특정 처리를 할 수 있는 장치를 말한다.
- <14>      터치패널의 작동 방식에는 크게 접촉식 정전용량 방식과, 압력식 저항막 방식과, 적외선 감지 방식과, 적분식 장력측정 방식과, 표면 초음파 전도 방식 및 피에조 효과 방식이 있는데, 압력식 저항막 방식의 터치패널에 대해 간단하게 살펴본다.
- <15>      압력식 저항막 방식의 터치패널은, 투명한 2개의 기판상에 저항 성분을 갖는 투명 전극을 일정한 간격 이격되어 마주보도록 각각 형성한다. 투명 전극에 전류를 흘려주면 저항성분에 의해 각각의 투명 전극에 전압이 걸리게 되고, 손으로 접촉하게 되면 두 투명 전극이 접촉하게 된다. 따라서, 두 투명 전극의 저항 성분 때문에 저항의 병렬접속과 같은 형태가 되고, 저항값의 변화가 일어나게 되며, 이때 양 투명 전극에 흐르는 전류

에 의하여 전압의 변화가 일어나게 되는 데 이때 이러한 전압의 변화정도로써 접촉된 위치를 알 수 있는 방식이다.

- <16> 화상표시장치의 하나인 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 박막 트랜지스터 기판인 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기(Electric Field)를 인가하고, 이 전기의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다. 이하에서 화상표시장치의 하나인 액정표시장치를 일 예로 들어 터치패널 화상표시장치를 설명하기로 한다.
- <17> 도 1은 종래의 터치패널 액정표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- <18> 도 1을 참조하면, 터치패널 액정표시장치(10)는 크게 액정표시장치와, 상기 액정표시장치에 구비되는 액정표시패널(20)상에 조합된 터치패널(30)로 이루어진다.
- <19> 그러면, 이하에서는 액정표시장치를 액정표시패널로 한정하여 설명하기로 한다.
- <20> 액정표시패널(20)은 박막 트랜지스터(미도시)가 구비된 하부 기판(21)과, 하부 기판(21)과 대향하며 박막 트랜지스터가 구비된 면과 마주보는 면에 컬러 필터(미도시)가 구비된 상부 기판(23)과, 이들 사이에 봉입된 액정(25)으로 이루어진다.
- <21> 또한, 액정표시패널(20)에는 백라이트 어셈블리(미도시)로부터 액정표시패널(20)로 입사되는 광을 선편광으로 변환시키는 제1 편광판(26)이 하부 기판(21)의 박막 트랜지스터가 형성된 면의 반대편 면에 구비되고, 이에 대응하는 제2 편광판(27)이 상부 기판(23)의 컬러 필터가 형성된 면의 반대편 면에 구비된다.
- <22> 터치패널(30)은 액정표시패널(20)의 제2 편광판(27)상에 구비되는 제1 기판(31)과, 제1 기판(31)과 소정의 간격만큼 이격되어 구비되는 제2 기판(34)과, 상기 제1 및 제2



기관(31, 34)의 마주보는 각각의 면에 형성되는 제1 및 제2 투명 전극(32, 35)으로 이루어진다.

<23> 제1 투명 전극(32)상에는 제1 및 제2 투명 전극(32, 35)간의 간격보다 작은 높이를 갖는 도트 스페이서(33)가 복수개 형성되어 있다.

<24> 터치패널(30)의 제1 기관(31)은 액정표시패널(30)로부터 제공되는 소정의 화상이 투과될 수 있도록 투명한 재질로 이루어지고, 제2 기관(34)은 폴리 카보네이트(poly carbonate) 등의 광학적 등방성의 굴절율을 갖는 물질로 이루어진 특수 광학 필름을 사용한다.

<25> 상기에서 설명한 바와 같은 터치패널 액정표시장치(10)는 제2 편광판(27)을 경계로 터치패널(30)의 제1 기관(31)과, 액정표시패널(20)의 상부 기관(23)이 각각 구비되어 있다. 따라서, 액정표시패널(20)의 하측으로부터 제공된 광 또는 외부로부터 입사되는 광이 액정표시패널(20)의 상부 기관(23) 및 터치패널(30)의 제1 기관(31)을 각각 투과하여야 하므로 광의 손실이 야기되고, 액정표시패널(20)과 터치패널(30)에 각각 투명 기관을 사용함으로써 제품의 전체적인 두께를 증가시키고 제조 원가를 상승시킨다는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 이에, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 터치패널과 화상표시장치를 일체화시킴으로써 제품의 두께를 감소시키고 제조 원가를 낮출 수 있는 터치패널 일체형 화상표시장치를 제공하는 것이다.

<27> 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 터치패널 일체형 화상표시장치의 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<28> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 하나의 특징에 따른 터치패널 일체형 화상표시장치는, 소정의 화상을 디스플레이하는 화상표시장치의 상부에 형성된 제1 투명 전극; 상기 제1 투명 전극상에 형성된 복수의 도트 스페이서; 상기 제1 투명 전극과 대향하여 소정 간격 이격된 광학 필름; 상기 제1 투명 전극과 대향하도록 상기 광학 필름 하측에 일체로 형성되고, 상기 제1 투명 전극과 접함으로써 위치 정보를 검출하는 제2 투명 전극; 및 상기 광학 필름의 상기 제2 투명 전극이 형성된 면의 반대편 면에 구비된 편광판을 포함하여 이루어진다.

<29> 또한, 상기한 본 발명의 다른 목적을 수행하기 위한 하나의 특징에 따른 터치패널 일체형 화상표시장치의 제조방법은, (a) 화상표시장치의 상부에 제1 투명 전극을 형성하는 단계; (b) 상기 제1 투명 전극상에 도트 스페이서를 형성하는 단계; (c) 편광판을 구비하는 제1 단계와, 상기 편광판상에 광학 필름을 형성하는 제2 단계와, 상기 편광판의 상기 광학 필름이 형성된 면의 반대면에 제2 투명 전극을 형성하는 제3 단계에 의해 터치패널용 상부 기판을 형성하는 단계; 및 (d) 상기 단계(b)에 의해 형성된 화상표시장치와, 상기 단계(d)에 의해 형성된 터치패널용 상부 기판을 상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극이 대향하도록 결합하는 단계를 포함하여 이루어진다.

<30> 이러한 터치패널 일체형 화상표시장치 및 이의 제조 방법에 의하면, 터치패널과 화상표시장치를 일체화시키기 위해 터치패널의 제1 투명 전극을 화상표시장치의 상부 기판에 형성시킴으로써, 전체적으로 부품의 수를 줄여 터치패널 일체형 화상표시장치 내부를

투과하는 광의 손실을 줄이고, 제품의 전체적인 두께를 감소시키며, 아울러 제품의 제조 원가를 낮출 수 있다.

- <31> 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 의한 터치패널 일체형 화상표시장치 및 이의 제조 방법을 상세하게 설명하기로 한다.
- <32> 이하에서, 화상표시장치의 하나인 액정표시장치를 일 예로 들어 본 발명인 터치패널 일체형 화상표시장치를 설명한다.
- <33> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 일체형 액정표시장치를 설명하기 위한 단면도로서, 특히 액정표시패널과 터치패널이 일체로 형성된 터치패널 일체형 액정표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- <34> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 일체형 액정표시장치(100)는 크게 소정의 화상을 제공하는 액정표시패널(200) 및 액정표시패널(200)에 광을 제공하는 백라이트 어셈블리(미도시)를 포함하는 액정표시장치와, 상기의 액정표시장치와 일체로 형성되는 터치패널(300)로 이루어진다.
- <35> 이하에서 액정표시장치는 터치패널과 일체로 형성되는 액정표시패널에 한정하여 설명하기로 한다.
- <36> 상세하게는, 액정표시패널(200)은 박막 트랜지스터(미도시)가 형성된 하부 기판(210)과, 하부 기판(210)과 대향하는 일면에 복수의 컬러 필터(미도시)가 구비된 상부 기판(230)과, 하부 기판(210) 및 상부 기판(230) 사이에 봉입된 액정(250) 및 하부 기판(210)의 하측에 구비된 제1 편광판(260)으로 이루어진다.

- <37> 하부 기판(210)상에는 액정(250)을 구동시켜 소정의 화상을 디스플레이할 수 있도록 전압을 인가하기 위한 화소 전극(220)이 박막 트랜지스터상에 도포되고, 상부 기판(230)상에는 화소 전극(220)과 대응하여 액정(250)을 구동시키는 공통 전극(240)이 R,G,B 컬러 필터상에 도포된다. 화소 전극(220) 및 공통 전극(240)은 일반적으로 인듐틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)로 이루어진다.
- <38> 제1 편광판(260)은 액정표시패널(200)의 하측에 구비된 백라이트 어셈블리(미도시)로부터 입사되는 광을 선편광으로 변경시키는 역할을 한다.
- <39> 터치패널(300)은 액정표시패널(200)의 상부 기판(230)상에 형성된 제1 투명 전극(310)과, 제1 투명 전극(210)상에 형성된 도트 스페이서(320)와, 제1 투명 전극(310)과 소정 간격 이격되어 구비되는 터치패널용 상부 기판(330)으로 이루어진다.
- <40> 터치패널용 상부 기판(330)은 광학 필름(350)과, 제1 투명 전극(310)과 대향하도록 광학 필름(350)상에 형성된 제2 투명 전극(360) 및 광학 필름(350)의 제2 투명 전극(360)이 형성된 면의 반대편면에 구비된 제2 편광판(340)으로 이루어진다.
- <41> 광학 필름(350)은 폴리 카보네이트(poly carbonate) 등의 광학적 등방성의 굴절을 갖는 물질로 이루어진다.
- <42> 제2 투명 전극(360)을 포함하는 터치패널용 상부 기판(330)은 제2 투명 전극(360)의 가장자리를 따라 구비된 접착제(370)에 의해, 터치 패널 상부 기판(330)은 액정 표시 패널(200)과 결합한다. 이때, 접착제(370)는 액정 표시 패널(200)의 상부 기판(230)상에

형성된 제1 투명 전극(310)과 접촉되며 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(360)이 소정 간격을 유지시키는 역할을 병행한다.

<43> 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 일체형 액정표시장치의 동작상태를 나타내는 도면이고, 도 3b는 상기한 도 3a에 도시된 A의 부분 확대도이다.

<44> 도 3a와 도 3b를 참조하면, 사용자에 의해 터치패널용 상부 기관(330)이 눌러진 터치패널 일체형 액정표시장치(100)가 도시되어 있다.

<45> 터치패널 일체형 액정표시장치(100)는 사용자가 지시하는 위치를 파악하기 위하여 전류가 각각 흐르고 있는 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(360)이 서로 접촉함으로써 전압의 변화가 발생하여야 한다. 즉, 사용자의 터치에 의해 사용자의 손이 접한 부위의 터치패널용 상부 기관(330)이 휘게 되며, 이때 제2 투명 전극(360)과 제1 투명 전극(310)은 접하게 된다. 이로써, 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(360) 사이의 전압이 변하게 되어, 상기의 전압 변화에 의하여 사용자가 터치하는 위치를 파악할 수 있다.

<46> 따라서, 사용자는 터치패널용 상부 기관(330)을 제2 투명 전극(360)이 제1 투명 전극(310)과 접하도록 눌러주어야 하며, 이때 제1 투명 전극(310)상에 형성된 도트 스페이서(320)는 제2 투명 전극(360)이 제1 투명 전극(310)과 접할 때 충격을 완화하고, 아울러 사용자가 손을 떼었을 때 터치패널용 상부 기관(330)이 원위치로 복귀하도록 반발력을 제공하도록 탄력성을 가지며, 액정표시패널(200)을 투과한 광이 도트 스페이서(320)에 의해 차단되지 않도록 투명한 절연성 재질로 형성된다.

<47> 이로써, 액정표시패널(200)의 상부 기관(도면번호 미부여)을 투과한 광이 도트 스페이서(320)에 의해 차단되지 않으며, 사용자에 의해 터치된 터치패널용 상부 기관(330)

은 도트 스페이서(320)에 의해 반발력을 받아 사용자가 손을 떼었을 때 즉각적으로 원상태로 복귀할 수 있다.

<48> 도트 스페이서(320)는 제1 투명 전극(310)상에 형성되어 제2 투명 전극(360)에 접하도록 형성하는 것도 가능하다. 그러나 도트 스페이서(320)의 높이(H)는 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(350)간 이격된 간격보다 작은 높이(H)로 돌출 형성되며, 특히 2 내지  $10\mu\text{m}$ 의 높이(H)를 갖는 것이 바람직하다.

<49> 한편, 도트 스페이서(320)는 타원 기둥 형상을 갖는 돌출부로서, 제1 투명 전극(310)과 접하고 있는 도트 스페이서(320)의 하단의 직경은 10 내지  $80\mu\text{m}$  이하의 길이를 갖는 것이 바람직하다. 즉, 타원은 장축과 단축을 가지므로, 상기의 경우 도트 스페이서(320)의 하단의 단축 직경은  $10\mu\text{m}$  이상이고, 장축의 직경은  $80\mu\text{m}$  이하인 것이 바람직하다.

<50> 도 4a는 반사 방지막의 개념도이고, 도 4b는 하드 코팅막과 반사 방지막을 설명하기 위한 도면이다.

<51> 상기한 도 4a를 참조하면, 제1 광(L1)은 반사 방지막(B)에 대해 입사각  $\theta$ 를 가지고 입사된다. 이때 공기층의 굴절률( $n_a$ )은 반사 방지막(B)의 굴절률( $n_b$ )보다 작다. 제1 광(L1)은 일부가 입사각  $\theta$ 와 동일한 각을 가지고 제 2광(L2)으로 반사되고, 나머지 일부는 일정 각도 굴절된 제3 광(L3)으로 반사 방지막(B)에 입사된다.

<52> 반사 방지막(B)에 입사된 제3 광(L3)은 매질 C를 향해 진행하다 일부가 제 4광(L4)으로 반사되고, 나머지 일부는 굴절되어 매질 C에 제5 광(L5)으로 입사된다. 이때, 매질 C의 굴절률( $n_c$ )은 반사 방지막(B)의 굴절률( $n_b$ )보다 작다.

- <53> 반사 방지막(B)과 매질 C의 경계면에 의해 반사된 제4 광(L4)은 공기층을 향하여 굴절되어 제6 광(L6)으로 출사된다.
- <54> 상기한 도 4a에서 광이 굴절률이 작은 매질에서 진행하다 굴절률이 큰 매질에 의해 반사될 때 즉, 광이 공기층에서 반사 방지막(B)으로 진행하다 반사될 때에는 그 위상이 불변이다. 반면, 광이 굴절률이 작은 매질에서 진행하다 굴절률이 큰 매질에 의해 반사될 때 즉, 광이 반사 방지막(B)에서 매질 C로 진행하다 반사될 때에는 그 위상이 180도 달라진다. 단, 투과하는 광은 그 위상이 어디서나 불변이다.
- <55> 따라서, 상기한 도 4a에 도시된 제 2광(L2)은 위상의 변화가 없이 반사되는 반면, 제4 광(L4)은 그 위상이 180도 변하여 제 6광(L6)으로 출사된다.
- <56> 이와 같이 제1 광(L1)과 다른 방향으로 진행하는 제2 광(L2)과 제6 광(L6)은 서로 간섭에 의하여 그 강도가 극대가 되거나 또는 극소가 된다. 따라서, 광이 간섭에 의하여 극소가 되는 반사 방지막(B)의 두께 d를 결정함으로써 반사 방지 효과를 얻을 수 있다.
- <57> 광이 간섭에 의하여 그 강도가 극소가 되는 반사 방지막(B)의 두께 d는 하기의 수학적 식 1에 의해 구할 수 있다.
- <58> 【수학적 식 1】  $2nd = m\lambda$  (  $m = 0, 1, 2, \dots$  )
- <59> 여기서, 상기 n은 반사 방지막(B)의 굴절률( $n_b$ )을 나타내고, 상기  $\lambda$ 는 공기층을 진행하는 광의 파장을 말한다.
- <60> 상기의 수학적 식 1은 반사 방지막(B)의 굴절률이 반사 방지막(B)의 상/하에 접하고 있는 공기층 및 매질 C의 굴절률보다 크거나 또는 작을 때 성립한다.

- <61> 인간의 눈에 가장 민감하게 느껴지는 550nm 광을 대상으로 상기의 d 값을 설정하면, 550nm 광 주변의 파장광에 대해서 반사 방지 효과를 얻을 수 있다. 그러나 단층의 반사 방지막으로는 겨우 50nm 전후의 범위 파장광에 대하여 반사 방지 효과를 기대할 수밖에 없다. 따라서 반사 방지막을 복수로 적층하여 이를 사용한다.
- <62> 상기한 도 4b를 참조하면, 상기한 도 2에 도시된 터치패널(300)의 제2 편광판(340)상에 하드 코팅막(380) 및 반사 방지막(390)이 순차적으로 형성되어 있다.
- <63> 터치패널 일체형 액정표시장치는 일반적으로 상기한 도 3a에 도시된 바와 같이 동일한 부위가 장치의 수명이 다할 때까지 수만번 내지 수십만번 사용자의 푸쉬에 의해 눌러 지게 된다.
- <64> 따라서, 제2 편광판(340)은 이러한 반복적 동작에 의해 쉽게 파괴될 수 있다. 이를 방지하기 위해 제2 편광판(340)상에 제2 편광판(340)의 경도를 증가시키기 위해 폴리아크릴 재질로 이루어진 하드 코팅막(380)을 형성한다. 이후, 외부로부터 터치패널 일체형 액정표시장치로 입사되는 광이 반사되는 것을 방지하기 위해 하드 코팅막(380)상에 반사 방지막(390)을 형성한다.
- <65> 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 일체형 액정표시장치의 제조 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- <66> 먼저 도 5a를 참조하면, 박막 트랜지스터(미도시)가 매트릭스 형상으로 배열된 하부 기판(210)이 구비된다. 하부 기판(210)의 박막 트랜지스터가 형성된 면에 ITO 또는 IZO를 스퍼터링 방식으로 도포함으로써 화소 전극(220)을 형성한다.



- <67> 이후, 하부 기판(210)의 화소 전극(220)이 형성된 면의 반대편 면에 입사광을 선편광으로 변경시키는 제1 편광판(260)을 형성한다.
- <68> 상기한 도 5a에 도시된 기판을 제조하는 공정 순서에 있어서, 화소 전극(220) 먼저 형성하고 이후 제1 편광판(260)을 형성하였으나, 이와 달리 제1 편광판(260)을 하부 기판(210)의 일면에 형성하고, 그 다음에 하부 기판(210)의 제1 편광판(260)이 형성된 면의 반대편 면에 화소 전극(220)을 형성하는 경우에도 본 발명의 목적을 충실히 수행할 수 있음은 자명하다.
- <69> 상기한 도 5b를 참조하면, 복수의 컬러 필터(미도시)가 일면에 형성된 상부 기판(230)이 구비된다. 복수의 컬러 필터가 구비된 상부 기판(230)의 일면에 공통 전극(240)을 형성한다. 공통 전극(240)은 화소 전극(220)과 마찬가지로 스퍼터링 방식에 의해 ITO 또는 IZO를 도포함으로써 형성한다.
- <70> 상기한 도 5c를 참조하면, 상기한 도 5a에서 설명한 액정표시패널의 하부 기판(210)과, 상기한 도 5b에서 설명한 액정표시패널의 상부 기판(230)을 결합하고, 이들 사이에 액정(250)을 봉입하여 액정표시패널(200)을 완성한다.
- <71> 상기한 도 5d를 참조하면, 상기한 도 5c에서 살펴본 바와 같이 액정표시패널(200)을 완성한 후, 액정표시패널(200)의 상부 기판(230)의 공통 전극(240)이 형성된 면의 반대편 면에 스퍼터링 방식으로 ITO 또는 IZO를 도포하여 제1 투명 전극(310)을 형성한다. 이후, 제1 투명 전극(310)상에 도트 스페이서(320)를 형성한다. 이때 도트 스페이서(320)는 투명한 재질로 이루어지기 때문에 특정 위치를 정하여 형성할 필요가 없으며 제1 투명 전극(310)상에 랜덤(random)하게 형성할 수 있다.

- <72>      상기한 도 5e를 참조하여 터치패널용 상부 기판(330)을 형성하는 제조 공정을 살펴본다.
- <73>      먼저, 광학 필름(350)을 구비한다. 광학 필름(350)의 일면에 일체로 제2 편광판(340)을 구비한다. 광학 필름(350)은 폴리 카보네이트(poly carbonate) 등의 광학적 등방성의 굴절율을 갖는 물질로 형성된다.
- <74>      이후, 광학 필름(350)의 제2 편광판(340)이 구비된 면의 반대편 면에 스퍼터링 방식으로 ITO 또는 IZO를 도포하여 제2 투명 전극(360)을 형성한다.
- <75>      상기의 제조 공정에 의해 형성된 터치패널용 상부 기판(330)을 상기의 도 5d에서 살펴본 액정표시패널(200)과 결합시킨다. 이때, 상기한 도 5e에 도시된 제2 투명 전극(360)의 가장자리에 접착제(미도시)를 구비하여, 상기한 도 5d에 도시된 액정표시패널(200)의 제1 투명 전극(310)과 접착시키며, 접착제는 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(360)을 접착시키는 역할뿐만 아니라 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(360)을 일정 간격 유지하는 역할을 수행한다.
- <76>      이로써 상기한 도 2에 도시된 터치패널 일체형 액정표시장치(100)를 완성한다.
- <77>      도 6a 내지 도 6c는 상기한 도 5d에 도시된 도트 스페이서의 제조 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- <78>      상기한 도 6a를 참조하면, 복수의 컬러 필터(미도시)가 형성된 면의 반대편 면에 제1 투명 전극(310)이 형성된 액정표시패널의 상부 기판(230)을 구비하고, 제1 투명 전극(310)상에 유기막(400)을 소정의 두께로 코팅한다.

- <79>      상기한 도 6b를 참조하면, 광이 투과되는 광투과영역(510)과 광이 투과하지 못하는 광차단영역(520)으로 이루어진 마스크(500)를 유기막(400)이 코팅된 하부 기판(230)에 정렬한다. 마스크(500) 정렬 후, 마스크(500)에 UV광을 공급하는 노광 공정을 행한다.
- <80>      제1 투명 전극(310)상에 코팅된 유기막(400)은 네거티브(negative) 포토레지스트(photoresist)의 일종으로, UV광을 받은 부분이 다중화된다.
- <81>      상기의 노광 공정 후, UV광을 받지 않은 부위를 제거하기 위해 현상 공정을 수행한다. 상기의 현상 공정에서 현상액에 의해 다중화되지 않은 부분을 제거함으로써 상기한 도 6c에 도시된 도트 스페이서(320)를 형성한다.
- <82>      현상 공정 후, 도트 스페이서(320)를 경화시키기 위하여 베이킹(baking) 공정을 거친다. 이때 가열온도, 가열 시간 등을 적절히 조절함으로써 바람직한 프로파일을 갖는 도트 스페이서(320)를 형성할 수 있다.
- <83>      이와 같은 터치패널 일체형 액정표시장치에 의하면, 터치패널의 제1 투명 전극을 액정표시패널의 상부 기판상에 형성함으로써, 불필요한 기판을 제거하여 이를 투과하는 광의 손실을 방지하고, 제품의 전체적인 두께를 줄일 수 있으며, 아울러 제조 원가를 낮출 수 있다.
- <84>      상기에서는 액정표시장치를 화상표시장치의 일 예로 들어 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 액정표시장치뿐만 아니라, 일반적으로 화상을 디스플레이하는 화상표시장치에도 널리 적용될 수 있음은 자명하다.

<85> 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<86> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 이러한 터치패널 일체형 화상표시장치 및 이의 제조방법에 의하면, 터치패널과 화상표시장치를 일체화하면서, 터치패널의 하부 기판상에 형성되는 제1 투명 전극을 별도의 투명 기판을 구비하지 않고 화상표시장치의 상부면에 형성함으로써, 터치패널의 하부 기판을 제거할 수 있다.

<87> 이로써, 터치패널 일체형 액정표시장치 내부를 진행하는 광이 터치패널의 하부 기판을 투과시 발생하는 광 손실을 예방할 수 있으며, 터치패널의 하부 기판을 제거함으로써 제품의 전체적인 두께를 감소시키며, 아울러 제조 원가를 낮출 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

소정의 화상을 디스플레이하는 화상표시장치의 상부에 형성된 제1 투명 전극;  
상기 제1 투명 전극상에 형성된 복수의 도트 스페이서;  
상기 제1 투명 전극과 대향하여 소정 간격 이격된 광학 필름;  
상기 제1 투명 전극과 대향하도록 상기 광학 필름 하측에 일체로 형성된 제2 투명 전극; 및  
상기 광학 필름의 상기 제2 투명 전극이 형성된 면의 반대편 면에 구비된 편광판을 포함하고,  
상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극이 접함으로써, 위치 정보를 검출하는 것을 특징으로 하는 터치패널 일체형 화상표시장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 도트 스페이서는 타원 기둥 형상을 가지고, 제1 투명 전극과 접하는 하단부의 직경이 10 내지 80 $\mu$ m이고, 높이가 2 내지 10 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 터치패널 일체형 화상표시장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 터치패널 일체형 화상표시장치는 상기 편광판의 상기 광학 필름이 형성된 면의 반대면에 적층된 하드 코팅막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 터치패널 일체형 화상표시장치.

## 【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 터치패널 일체형 화상표시장치는 상기 하드 코팅막상에 적층된 반사 방지막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 터치패널 일체형 화상표시장치.

## 【청구항 5】

- (a) 화상표시장치의 상부에 제1 투명 전극을 형성하는 단계;
- (b) 상기 제1 투명 전극상에 도트 스페이서를 형성하는 단계;
- (c) 편광판을 구비하는 제1 단계와, 상기 편광판상에 광학 필름을 형성하는 제2 단계와, 상기 편광판의 상기 광학 필름이 형성된 면의 반대면에 제2 투명 전극을 형성하는 제3 단계에 의해 터치패널용 상부 기판을 형성하는 단계; 및
- (d) 상기 단계(b)에 의해 형성된 화상표시장치와 상기 단계(c)에 의해 형성된 터치패널용 상부 기판을 상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극이 대향하도록 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널 일체형 화상표시장치의 제조 방법.

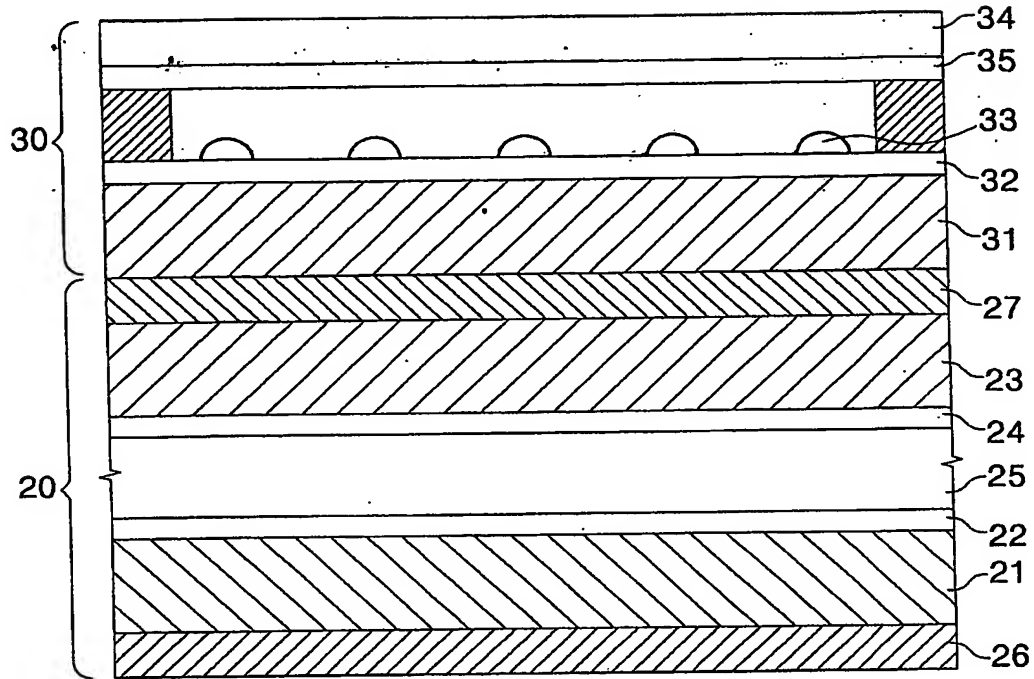
## 【청구항 6】

- 제5항에 있어서, 상기 단계(b)는,
- (b-1) 상기 제1 투명 전극상에 유기막을 도포하는 단계;
  - (b-2) 광차단 영역과 광투과 영역이 형성된 마스크를 정렬하는 단계;
  - (b-3) 광을 상기 마스크의 상기 광투과 영역으로 경유시켜 상기 유기막을 노광시키는 단계; 및
  - (b-4) 상기 유기막의 노광된 부위를 제거하여 도트 스페이서를 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 터치패널 일체형 화상표시장치의 제조 방법.

【도면】

【도 1】

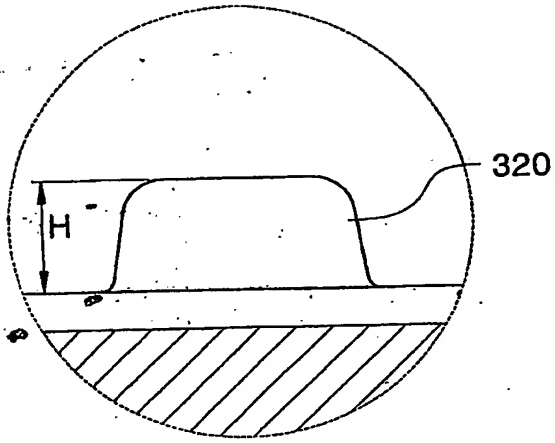
10



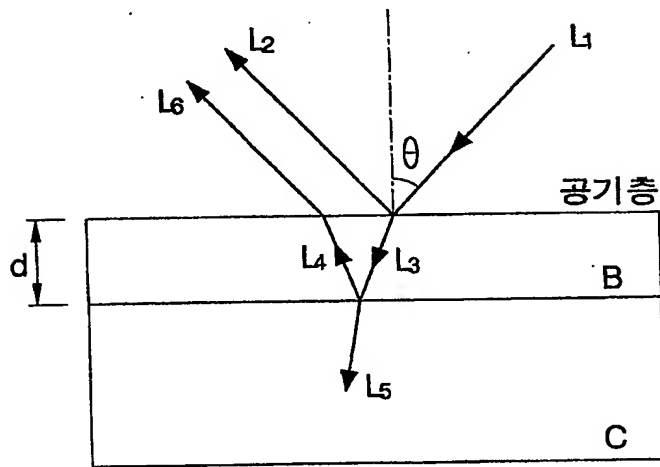




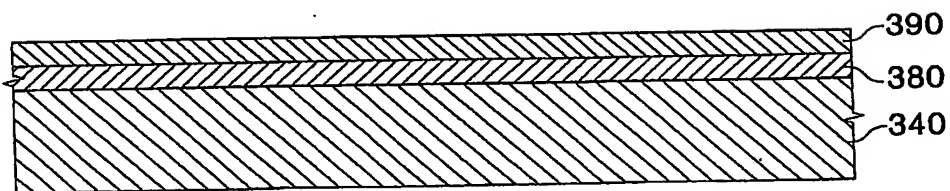
【도 3b】



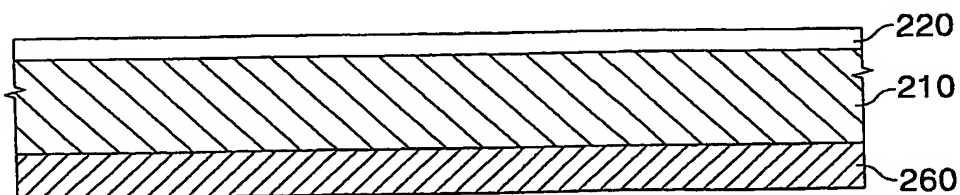
【도 4a】



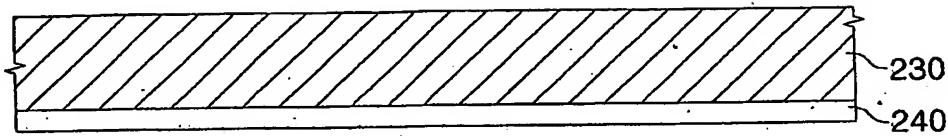
【도 4b】



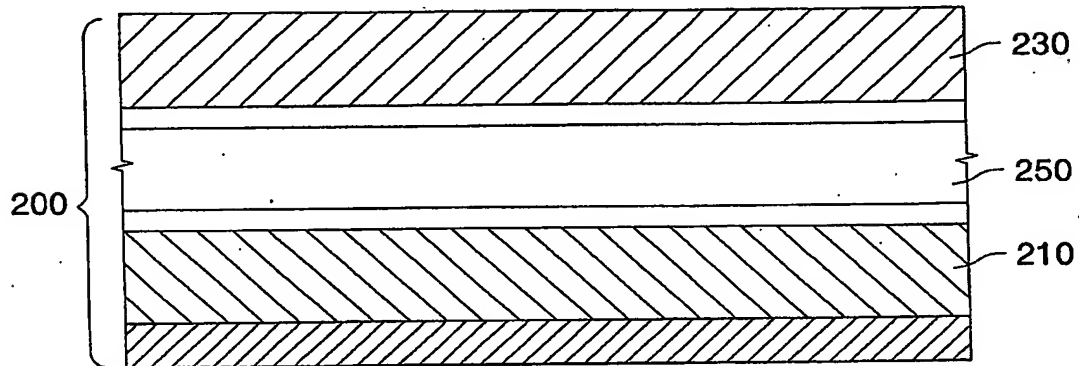
【도 5a】



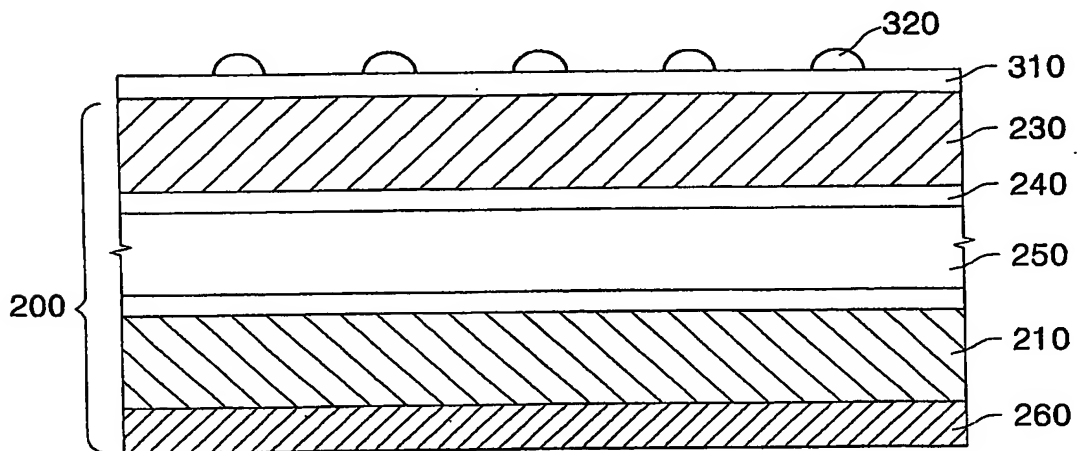
【도 5b】



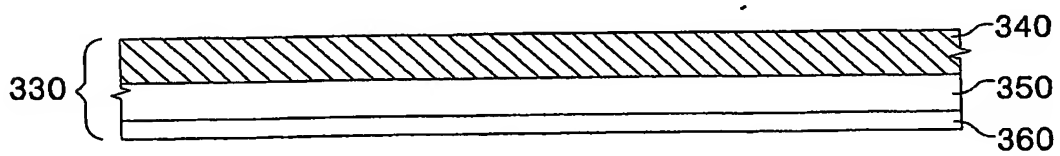
【도 5c】



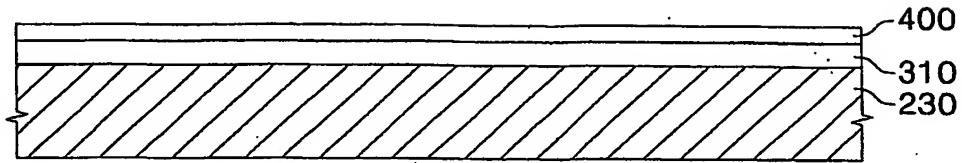
【도 5d】



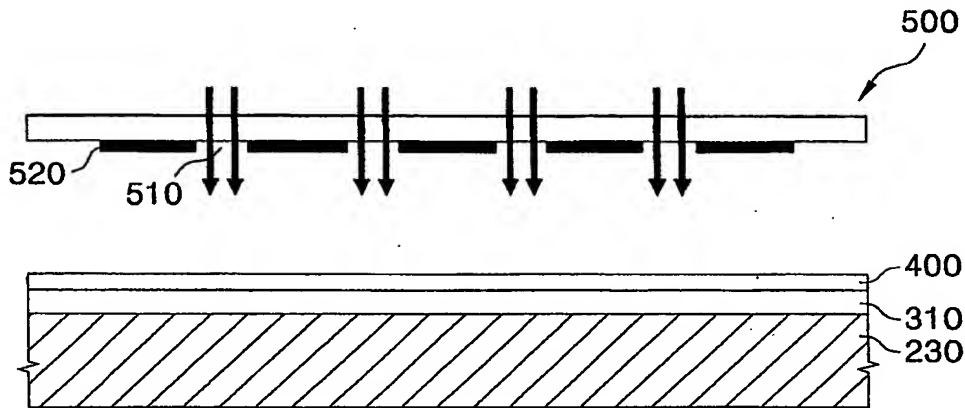
【도 5e】



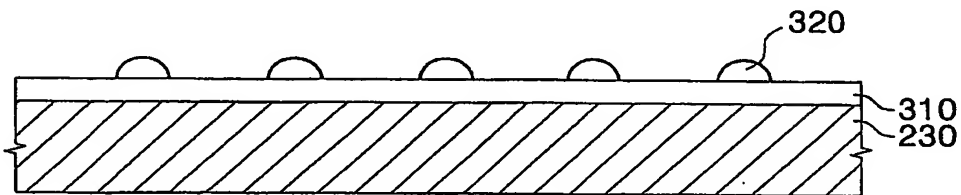
【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】



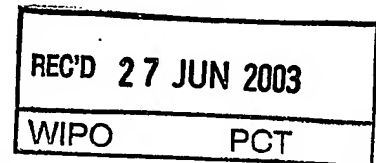


별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 :  
Application Number

10-2002-0068250  
PATENT-2002-0068250



출원 년 월 일 :  
Date of Application

2002년 11월 05일  
NOV 05, 2002

출원 인 :  
Applicant(s)

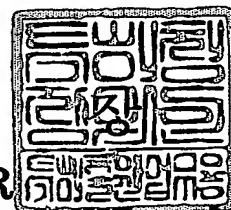
삼성전자 주식회사  
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.05
【발명의 명칭】	터치패널을 갖는 액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE HAVING TOUCH PANEL
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조종환
【성명의 영문표기】	CHO, Jong Whan
【주민등록번호】	660214-1064010
【우편번호】	157-811
【주소】	서울특별시 강서구 공항동 14-93
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	어기한
【성명의 영문표기】	UH, Kee Han
【주민등록번호】	650311-1011612
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 금호베스트빌 155-801
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상우
【성명의 영문표기】	PARK, Sang Woo
【주민등록번호】	701127-1051811
【우편번호】	140-070

【주소】	서울특별시 용산구 도원동 23번지 삼성래미안아파트 101동 703호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	박상진		
【성명의 영문표기】	PAK, Sang Jin		
【주민등록번호】	710306-1064116		
【우편번호】	449-843		
【주소】	경기도 용인시 수지읍 동천리 현대 홈타운1차아파트 101동 1004호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	임재익		
【성명의 영문표기】	LIM, Jae Ik		
【주민등록번호】	751125-1260719		
【우편번호】	200-093		
【주소】	강원도 춘천시 효자3동 616-12 6/3		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	최방실		
【성명의 영문표기】	CHOI, Bang Sil		
【주민등록번호】	740105-2030929		
【우편번호】	431-062		
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양2동 공작마을 부영아파트 302-604		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박영우 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	18	면	18,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	47,000	원	

020020068250

출력 일자: 2002/12/4

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

제품의 두께를 줄이고, 제조 원가를 절감할 수 있는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치를 개시한다. 액정 표시 장치는 컬러 필터 기판과, 박막 트랜지스터 기판 및 이들 사이에 충전된 액정을 포함하는 액정 표시 패널과, 액정 표시 패널의 상측에 구비되고, 제1 투명 전극이 형성된 제1 위상차판 및 제1 투명 전극과 소정 간격 이격된 제2 투명 전극이 형성된 제2 위상차판으로 이루어지는 터치패널 및 제2 위상차판 상측에 구비되는 편광판을 포함한다. 이로써, 불필요한 기판을 제거하여 제품의 전체적인 두께를 감소시키고, 제조 원가를 절감할 수 있다.

**【대표도】**

도 1



【명세서】

【발명의 명칭】

터치패널을 갖는 액정 표시 장치{LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE HAVING TOUCH PANEL}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 A 부위의 부분 확대도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 광학 작용을 설명하기 위한 개념도이다.

도 5는 도 4에 도시된 제1 위상차판, 제2 위상차판 및 제1 편광판의 배치 각도를 설명하기 위한 사시도이다.

도 6은 하드 코팅막과 반사 방지막을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 7은 도 6에 도시된 반사 방지막의 작용을 설명하기 위한 개념도이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9a 내지 도 9d는 도 3에 도시된 도트 스페이서의 형성 방법을 설명하기 위한 공정도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 액정 표시 장치      200 : 액정 표시 패널  
230 : 박막 트랜지스터 기판      260 : 컬러 필터 기판  
270 : 액정      310 : 제1 위상차판  
320 : 제2 위상차판      410 : 제1 투명 전극  
420 : 제2 투명 전극      500 : 터치패널  
610 : 제3 위상차판      620 : 제4 위상차판  
710 : 제1 편광판      720 : 제2 편광판  
800 : 하드 코팅층      900 : 반사 방지막

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <19>      본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제품의 두께를 감소시키고 제조 원가를 절감할 수 있는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <20>      일반적으로 터치패널(TOUCH PANEL)이란, 키보드를 사용하지 않고 화상 표시 장치에컨대 액정 표시 장치의 화면에 나타난 문자나 화상에 사람의 손 또는 물체를 접촉시켜, 상기 접촉 위치를 파악하는 장치를 말한다.
- <21>      상기 터치패널, 특히 저항막 방식 터치패널은 일정한 간격 이격되어 마주보는 제1 및 제2 투명 전극을 구비한다. 전압이 인가된 상기 제1 및 제2 투명 전극이 서로 접하는 경우, 상기 제1 및 제2 투명 전극에 인가된 각각의 전압을 측정하여 접촉 위치를 알 수 있다.

- <22> 일반적으로 상기 터치패널이 부착된 액정 표시 장치는 크게 화상을 디스플레이하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널에 광을 공급하기 위한 백라이트 어셈블리 및 상기 액정 표시 패널에 부착된 상기 터치패널로 이루어진다.
- <23> 상기 액정 표시 패널은 제1 투명 기판 상에 복수개의 박막 트랜지스터가 구비된 박막 트랜지스터 기판, 제2 투명 기판 상에 복수개의 컬러 필터가 구비되고, 상기 박막 트랜지스터 기판과 대향하여 결합하는 컬러 필터 기판 및 이들 사이에 봉입된 액정을 포함하여 이루어진다.
- <24> 상기 박막 트랜지스터 기판과 상기 컬러 필터 기판 각각에 구비된 전극을 통하여 상기 액정에 전기장(Electric Field)을 인가하고, 상기 전기장의 세기를 조절함으로써 원하는 화상을 얻는 디스플레이 장치이다.
- <25> 상기 액정 표시 장치에는 상기 백라이트 어셈블리로부터 상기 액정 표시 패널로 입사되는 광을 선편광으로 변환시키는 제1 편광판이 상기 박막 트랜지스터 기판의 박막 트랜지스터가 형성된 면의 반대편 면에 구비되고, 이에 대응하는 제2 편광판이 상기 컬러 필터 기판의 컬러 필터가 형성된 면의 반대편 면에 구비된다.
- <26> 상기 제1 편광판과 상기 박막 트랜지스터 기판과의 사이에 제1 위상차판이 구비되고, 상기 제2 편광판과 상기 컬러 필터 기판과의 사이에는 제2 위상차판이 구비된다. 상기 제1 및 제2 위상차판은 일반적으로  $\lambda/4$  위상차판을 사용하여 선편광을 입사받아 원편광으로 출사시키거나, 원편광을 입사받아 선편광으로 출사시키는 역할을 한다.

- <27>      상기 터치패널은 제2 편광판 상에 구비되는 하부 기판, 상기 제1 기판과 소정의 간격 이격된 상부 기판, 상기 하부 및 상부 기판의 마주보는 각각의 면에 형성된 제1 및 제2 투명 전극, 상기 제1 투명 전극 상에 형성된 도트 스페이서를 포함한다.
- <28>      상기 하부 및 상부 기판은 상기 액정 표시 장치로부터 제공되는 소정의 화상이 투과되도록 투명한 재질로 이루어지고, 특히 상기 상부 기판은 폴리카보네이트(poly carbonate) 등을 광학적 등방성의 굴절률을 갖도록 만들어진 특수 광학 필름을 사용한다.
- <29>      상기 터치 패널이 부착된 액정 표시 장치에는 상기 제2 위상차판 및 제2 편광판의 상측 및 하측에 각각 동일한 성질의 투명 재질의 기판이 구비되어 있다. 즉, 상기 컬러 필터 기판은 투명한 상기 제2 기판을 가지며, 상기 터치패널은 투명한 상기 하부 기판을 갖는다.
- <30>      따라서, 상기 액정 표시 패널에 공급되는 광은 상기 컬러 필터 기판의 제2 기판 및 상기 터치패널의 하부 기판을 각각 투과하여야 하므로 상기 터치패널이 부착된 액정 표시 장치에는 광 손실이 발생하고, 상기 터치패널이 부착된 액정 표시 장치는 상기 액정 표시 패널의 제2 기판과 상기 터치패널의 하부 기판을 구비함으로써 제품의 전체적인 두께를 증가시키고, 제조 원가를 상승시킨다는 문제점이 있다.
- <31>      또한, 상기 터치패널의 상부 기판으로 작용하는 상기 특수 광학 필름은, 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)로 이루어진 상기 제2 투명 전극이 증착되는 지지대로 사용될 뿐 그 가격이 비싸고 또한 내구성 측면에서도 취약하다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <32> 따라서, 본 발명의 목적은 제품의 두께를 감소시키고 제조 원가를 절감할 수 있는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <33> 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 터치패널을 갖는 액정 표시 장치는, 컬러 필터 기판, 박막 트랜지스터 기판 및 이들 사이에 봉입된 액정을 포함하는 액정 표시 패널; 상기 컬러 필터 기판 상에 구비되고, 제1 투명 전극이 형성된 제1 위상차판 및 상기 제1 투명 전극과 소정 간격 이격된 제2 투명 전극이 형성된 제2 위상차판으로 이루어는 터치패널; 및 상기 제2 위상차판 상에 구비되는 제1 편광판을 포함하여 이루어진다.
- <34> 이러한 터치패널을 갖는 액정 표시 장치에 의하면, 상기 제1 투명 전극 및 상기 제2 투명 전극이 상기 제1 위상차판 및 상기 제2 위상차판 상에 구비됨으로써 상기 제1 및 제2 투명 전극의 지지 기판으로 사용되는 투명 기판을 제거하여 제품의 전체적인 두께를 감소시키고, 제조 원가를 절감할 수 있다.
- <35> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <36> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <37> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(100)는 화상을 디스플레이하는 액정 표시 패널(200), 상기 액정 표시 패널(200) 상에 구비되고, 제1 투명 전극(410)이 구비된 제1 위상차판(310) 및 상기 제1 투명 전극(410)과 소정 간격 이격된 제2 투명 전극(420)이 형성된 제2 위상차판(320)으로 이루어지는 터치패널(450), 상기

액정 표시 패널(200) 하측에 구비되는 제3 및 제4 위상차판(610, 620) 및 상기 제2 및 제4 위상차판(320, 620) 상에 구비되는 제1 및 제2 편광판(710, 720)을 포함한다.

<38>      상기 액정 표시 패널(200)은 제1 투명 기판(210) 상에 복수개의 박막 트랜지스터(미도시)가 형성된 박막 트랜지스터 기판(230), 상기 박막 트랜지스터 기판(230)과 대향하고, 제2 투명 기판(240) 상에 복수개의 컬러 필터(미도시)가 형성된 컬러 필터 기판(260); 상기 박막 트랜지스터 기판(230) 및 상기 컬러 필터 기판(260) 사이에 봉입된 액정(270)을 포함하여 이루어진다.

<39>      상기 박막 트랜지스터 기판(230)에는 상기 액정(270)을 구동시키기 위하여 구동 전압을 인가하는 화소 전극(220)이 구비되고, 상기 컬러 필터 기판(260)에는 상기 화소 전극(220)에 대응하는 공통 전극(250)이 구비된다.

<40>      상기 화소 전극(220) 및 상기 공통 전극(250)은 투명 재질인 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)로 이루어진다.

<41>      상기 터치 패널(450)은 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)이 전기적으로 접촉하여 사용자의 입력 정보를 검출하는 역할을 한다.

<42>      상기 제1 투명 전극(410) 및 상기 제2 투명 전극(420)은 상기 제1 및 제2 위상차판(310, 320)의 대향하는 면에 소정 간격 이격되어 구비된다. 즉, 상기 제1 투명 전극(410)은 상기 제1 위상차판(310) 상에 구비되고, 상기 제2 투명 전극(420)은 상기 제2 위상차판(320) 상에 구비된다.

- <43>     상기 제1 및 상기 제2 투명 전극(410, 420)은 투명 도전체인 인듐 틴 옥사이드 (Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)로 이루어진다.
- <44>     상기 제1 투명 전극(410) 상에는 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)과의 간격보다 낮은 높이를 갖는 도트 스페이서(450)가 구비된다. 상기 도트 스페이서(450)는 상기 제1 투명 전극(410) 상에 구비될 필요는 없고, 상기 제2 투명 전극(420) 상에 구비되더라도 무방하다.
- <45>     도면에 도시하지는 않았지만, 상기 제1 또는 제2 투명 전극(410, 420)의 가장자리에는 절연성 접착제가 구비되어 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)을 서로 결합시킨다.
- <46>     상기 제1 편광판(710)은 상기 컬러 필터 기관(260) 상측에 소정의 간격 이격되어 구비되며, 상기 제2 편광판(720)은 상기 박막 트랜지스터 기관(230)의 하측에 소정 간격 이격되어 구비된다.
- <47>     편광판은 상기 편광판으로 입사되는 광을 서로 직교하는 두 가지 편광 성분으로 나누어, 어느 하나의 편광 성분을 흡수 또는 분산시키고, 다른 하나의 편광 성분만을 투과시키는 역할을 한다. 즉, 편광판은 상기 편광판의 편광축과 동일한 방향으로 진동하는 광만 투과시키고, 그 이외의 나머지 방향으로 진동하는 빛은 적당한 매질을 이용하여 흡수 또는 반사시켜 상기 광을 선편광으로 변경시키는 역할을 한다.
- <48>     상기 제1 및 제2 편광판(710, 720)은 각각의 편광축이 서로 직교 또는 평행하도록 상기 액정 표시 패널(200)의 상하에 각각 구비된다. 이로써, 상기 액정 표시 패널(200)

을 통과하는 광의 세기를 상기 제1 및 제2 편광판(710, 720)의 편광축들이 이루는 각에 따라 조절할 수 있다.

<49> 상기 제1 및 제2 위상차판(310, 320)은 상기 제1 편광판(710) 하측에 구비되어, 상기 제1 편광판(710)을 투과한 광을 변경시키는 역할을 한다.

<50> 상세하게는, 상기 제1 위상차판(310)은  $\lambda/4$  위상차판이고, 상기 컬러 필터 기판(260)의 제2 투명 기판(240) 상에 구비된다. 상기 제1 편광판(710) 또는 상기 제2 편광판(720)을 통과한 선편광은 상기 선편광의 진행방향과 직교하는 X축 성분과, Y축 성분으로 나눌 수 있으며, 상기 선편광이 상기 제1 위상차판(310)을 통과할 때, 상기 선편광의 X축 성분과 Y축 성분은 상기 제1 위상차판(310)의 이방성 굴절률에 의하여 서로 소정의 위상차를 갖는다.

<51> 따라서, 상기 제1 위상차판(310)은 상기 선편광의 X축 성분과 Y축 성분이  $\lambda/4$  위상차를 갖도록 하여 상기 선편광을 원편광으로 변경시킨다. 또한 상기 제1 위상차판(310)으로 입사되는 광이 원편광인 경우 상기 원편광을 선편광으로 변경킨다. 한편, 상기 제1 위상차판(310)은 경우에 따라 선편광을 타원편광으로 변경시키기도 한다.

<52> 상기 제2 위상차판(320)은  $\lambda/2$  위상차판이고, 상기 제1 위상차판(310)과 소정 간격 이격되어 구비된다. 상기 제2 위상차판(320)은 상기 제1 위상차판(310)과 마찬가지로 이방성 굴절률을 가지고 있으며, 상기 제2 위상차판(320)으로 입사되는 광의 X축 성분과 Y축 성분이 서로  $\lambda/2$ 의 위상차를 갖도록 한다. 이로써, 상기 제2 위상차판(320)에 의해 상기 제2 위상차판(320)으로 입사되는 광이 선편광인 경우 이를 선편광으로 변경시킨다. 한편 상기 제2 위상차판(320)은 경우에 따라 선편광을 타원편광으로 변경시키기도 한다.



- <53> 한편 상기 제3 및 제4 위상차판(610, 620)은 상기 박막 트랜지스터 기판(230)과 상기 제2 편광판(720)과의 사이에 구비되어, 상기 제2 편광판(710)을 투과한 광을 변경시키는 역할을 한다.
- <54> 다시 말해, 상기 제3 위상차판(610)은 상기 박막 트랜지스터 기판(230)의 제1 투명 기판(210)의 하측에 구비되고, 상기 제4 위상차판(620)은 상기 제3 위상차판(610)과 상기 제2 편광판(720)과의 사이에 구비된다.
- <55> 상기 제3 위상차판(610)은  $\lambda/4$  위상차판이고, 상기 제1 위상차판(310)과 동일한 기능을 수행한다. 또한 상기 제4 위상차판(620)은  $\lambda/2$  위상차판이고, 상기 제2 위상차판(320)과 동일한 기능을 수행한다.
- <56> 상기 제1 내지 제4 위상차판(310, 320, 610, 620)의 재질은 폴리아릴레이트(Poly Arylate) 또는 폴리에테르설폰(Poly Ether Sulfone)으로 이루어진다.
- <57> 상기 폴리아릴레이트는 방향족 폴리에스테르계의 열가소성 수지로서, 결정성이 높고, 매우 우수한 내열성, 내마모성, 내압축, 내크리프 특성, 전기 절연성, 내용제성을 갖는다. 열적 성질로서 상용 온도는  $260^{\circ}\text{C}$ 이고 단시간으로는  $400^{\circ}\text{C}$ 에서도 사용 가능하다. 열변형 온도가  $300^{\circ}\text{C}$ 로 내열성 수지 중에서도 최고 분류에 속한다. 고온 영역에서도 우수한 기계적 성질을 나타내고 내크리프성이 우수하다.
- <58> 폴리에테르설폰은 강인하여  $-100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 의 넓은 가공온도 범위를 갖는다. 상기 폴리에테르설폰은 가열에 의한 화학변화, 즉 산화에 잘 견딘다. 뛰어난 전기 절연성과 양호한 내크리프성을 가지며, 투명하고 자기 소화성이 있으며 강성이 높다.

<59> 이로써, 상기 제1 및 제2 투명 전극(410, 420)의 지지 기판을 상기 컬러 필터 기판(260)의 제2 투명 기판(240)과 상기 제1 편광판(710)으로 대체함으로써, 불필요한 기판을 제거하고, 상기 터치패널 일체형 액정 표시 장치(100)의 전체적인 두께를 줄이며, 제조 원가를 절감할 수 있다.

<60> 도면에 도시된 상기 터치패널을 갖는 액정 표시 장치(100)에 있는 화상 표시 수단으로 바람직하게 투과 또는 반사-투과형 액정 표시 패널을 사용한 경우이며, 도면에 도시하지 않았지만 화상 표시 수단으로 반사형 액정 표시 패널을 사용하는 경우 상기 제3 위상차판(610)과, 제4 위상차판(620) 및 제2 편광판(720)을 구비하지 않고서도 본 발명의 목적을 충실히 수행할 수 있음은 자명하다.

<61> 또한, 상기 화상 표시 수단으로 투과 또는 반사-투과형 액정 표시 패널을 사용하는 경우라도 상기 박막 트랜지스터 기판(230)의 하측에 상기 제3 및 제4 위상차판(610, 620)을 구비하지 않고 상기 제2 편광판(720)만을 구비하는 경우에도 본 발명의 목적을 충실히 수행할 수 있다.

<62> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다

<63> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(100)는 사용자의 손가락(F)에 의하여 제1 투명 전극(410)과 제2 투명 전극(420)이 서로 접하고 있다.

<64> 상기 제1 및 제2 투명 전극(410, 420)은 저항 성분을 갖는 도전체로써, 상기 제1 및 제2 투명 전극(410, 420)에 전류가 인가되면 상기 제1 및 제2 투명 전극(410, 420)은 선형적인 전압분포를 갖는다. 따라서, 상기 제1 및 제2 투명 전극(410, 420)이 서로 접

할 때 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)과의 접점의 전압을 측정함으로써, 상기 액정 표시 장치(100)는 사용자의 입력위치를 산출할 수 있다.

<65>       상기 제1 투명 전극(410) 상에는 일정한 간격을 가지고 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)과의 간격보다 작은 높이를 갖는 도트 스페이서(450)가 구비되어 있다.

<66>       사용자의 입력에 의하여 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)이 서로 접할 때, 상기 도트 스페이서(450)는 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)과의 접촉 충격을 완화하고, 아울러 사용자가 손가락(F)을 떼었을 때 상기 제2 투명 전극(420)이 상기 제1 투명 전극(410)과 이격되도록 상기 제2 투명 전극(420)에 복원력을 제공한다. 따라서, 상기 도트 스페이서(450)는 상기 복원력을 제공하기 위하여 탄력성을 가지며, 상기 제1 투명 전극(410)을 투과하는 광을 차단하지 않도록 투명 재질로 형성된다.

<67>       상기 도트 스페이서(450)는 도 2에 도시된 바와 같이 상기 제1 투명 전극(410) 상에 구비되어 있으나, 상기 제2 투명 전극(420) 상에 구비된 경우에도 본 발명의 목적을 충실히 수행할 수 있음은 자명하다.

<68>       도 3은 도 1에 도시된 A 부위의 부분 확대도이다.

<69>       도 3을 참조하면, 도트 스페이서(450)는 제1 투명 전극(410) 상에 볼록한 형상을 가지고 구비되어 있다. 상기 도트 스페이서(450)는 원기둥 또는 타원기둥 형상을 가지고 구비될 수 있다.

- <70>      상기 1 투명 전극(410)과 접하는 상기 도트 스페이서(450)의 하단부는 상기 도트 스페이서(450)의 상단부보다 더 큰 폭(W)을 가지고 구비된다. 바람직하게 상기 도트 스페이서(450)의 높이(H)는 2 내지 10 $\mu\text{m}$ 이고, 상기 도트 스페이서의 하단부 폭(W)은 10 내지 80 $\mu\text{m}$ 의 길이를 갖는다.
- <71>      도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 광학 작용을 설명하기 위한 개념도로서, 특히 반사-투과형 액정 표시 장치의 광학 작용을 설명하기 위한 개념도이다.
- <72>      도 4를 참조하면, 상기 액정 표시 장치(100)에 구비되는 액정은 노멀리 화이트 모드(Normally White mode) 액정으로서, 상측의 액정과 하측의 액정이 90도 비틀린 트위스트 네마틱(Twisted Nematic) 액정이다.
- <73>      상기 액정에 전원이 인가되지 않는 오프(Off) 상태일 때 상기 액정 표시 장치(100)는 광을 투과시키고, 상기 액정에 전원이 인가되는 온(On) 상태일 때 상기 액정 표시 장치(100)는 광을 차단한다.
- <74>      도 4에 도시된 상기 액정 표시 장치(100)는 상기 액정에 전원이 인가되지 않은 오프(Off) 상태에 있다.
- <75>      상기 액정 표시 장치(100)는 광을 공급받는 방식에 따라 반사 영역과 투과 영역으로 나뉘어지며, 이하에서 상기 반사 영역과 상기 투과 영역을 나누어 설명한다.
- <76>      먼저 상기 액정 표시 장치(100)의 반사 영역을 설명한다.
- <77>      외부에서 공급되는 광이 지나는 경로를 기준으로 살펴보면, 외부광(L1)은 제1 편광판(710)을 통과한 다음 제1 선편광(L2)으로 변경되고, 이후 상기 제1 선편광(L2)은  $\lambda/2$

위상차판인 제2 위상차판(320)을 통과한다. 이때, 상기 제1 선편광(L2)은 제2 선편광(L3)으로 변경된다.

<78> 상기 제2 위상차판(320)을 통과한 상기 제2 선편광(L3)은  $\lambda/4$  위상차판인 제1 위상차판(310)을 통과하며, 이때 상기 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이 제1 원편광(L4)으로 변경된다. 상기 제1 원편광(L4)은 우원편광일 수도 있고 좌원편광일 수도 있다.

<79> 이후, 상기 제1 원편광(L4)이 상기 액정(270)을 통과한다. 이때 상술한 바와 같이 상기 액정(270)은 오프(Off) 상태에서 분자축이 90도 비틀린 형태로 배열되어 있어, 상기 액정(270)을 통과하는 상기 제1 원편광(L4)은 상기 90도 비틀린 액정(270)을 따라 진행하며 제3 선편광(L5)으로 변경된다.

<80> 상기 제3 선편광(L5)은 상기 박막 트랜지스터 기판(230)에 구비된 반사 수단(220b)에 의하여 반사되어, 상기 액정(270)을 투과하여 제2 원편광(L6)으로 변경된다.

<81> 상기 제2 원편광(L6)은 상기 제1 위상차판(310)을 투과하면서 제4 선편광(L7)으로 변경되고, 상기 제4 선편광(L7)은 상기 제2 위상차판(320)을 투과하면서 제5 선편광(L8)으로 변경된다. 이때, 상기 제5 선편광(L8) 진동축은 상기 제1 편광판(710)의 편광축과 평행하며, 상기 제5 편광판(L8)은 상기 제1 편광판(710)을 투과한다.

<82> 이하에서 상기 액정 표시 장치(100)의 투과 영역을 설명한다.

<83> 소정의 광을 공급하는 백라이트 어셈블리(미도시)가 제2 편광판(720)의 하측에 구비된다. 상기 백라이트 어셈블리로부터 내부광(L9)이 상기 제2 편광판(720)으로 입사된다.

- <84>      상기 내부광(L9)은 상기 제2 편광판(720)을 투과하면서 상기 제2 편광판(720)의 편광축과 평행한 방향으로 진동하는 제6 선편광(L10)으로 변경된다.
- <85>      상기 제6 선편광(L10)은  $\lambda/2$  위상차판인 제4 위상차판(620)을 통과하여 제7 선편광(L11)이 되고, 상기 제7 선편광(L11)은  $\lambda/4$  위상차판인 제3 위상차판(610)을 통과하여 제3 원편광(L12)이 된다. 이때 상기 제3 원편광(L12)은 우원편광일 수도 있고, 좌원편광일 수도 있다.
- <86>      상기 제3 원편광(L12)은 상기 액정(270)을 투과하면서 상기 액정(270)에 의하여 제8 선편광(L13)으로 변경된다.
- <87>      이후, 상기 제8 선편광(L13)은  $\lambda/4$  위상차판인 상기 제1 위상차(310)을 통과하면서 제4 원편광(L14)으로 변경되고, 상기 제4 원편광(L14)은  $\lambda/2$  위상차판인 상기 제2 위상차판(320)을 통과하여 제5 원편광(L15)이 된다. 상기 제5 원편광(L15)은 상기 제2 편광판(710)을 통과하며, 이때 상기 제5 원편광(L15)은 상기 제2 편광판(350)의 편광축과 평행한 진동 성분이 투과된다.
- <88>      이상에서 도 4를 참조하여 반사-투과형 액정 표시 장치를 설명하였으나, 본 발명은 반사-투과형 액정 표시 장치에 한정되지 않으며, 상기 반사 영역의 액정 구동 방식을 갖는 반사형 액정 표시 장치 또는 상기 투과 영역의 액정 구동 방식을 갖는 투과형 액정 표시 장치를 이용한 경우에도 적용될 수 있음은 자명하다.
- <89>      또한, 상기 액정은 노멀리 화이트 모드의 트위스트 네마틱 액정을 사용하였으나, 노멀리 블랙 모드의 액정 또는 상기 스트워스 네마틱 액정 이외의 다른 타입의 액정을 사용하는 것도 가능하다.

- <90> 도 5는 도 4에 도시된 제1 위상차판, 제2 위상차판 및 제1 편광판의 배치 각도를 설명하기 위한 사시도이다.
- <91> 도 5를 참조하면, 상기 제1 위상차판(310), 상기 제2 위상차판(320) 및 상기 제1 편광판(710)은 상기 제1 위상차판(310), 상기 제2 위상차판(320) 및 상기 제1 편광판(710)을 투과하는 광의 광학적 특성을 향상시키기 위하여 특정한 조건을 가지고 구비된다.
- <92> 상기 제1 편광판(710)의 편광축을 X축이라 정의하고, 상기 제2 위상차판(320)의 지상축을 I 축이라 정의하고, 상기 제1 위상차판(310)의 지상축을 II축이라 정의한다.
- <93> 상기 제2 위상차판(320)은 상기 II축과 상기 X축이 이루는 각( $\theta 1$ )이 45도 내지 135도의 각을 갖도록 상기 제1 편광판(710)의 하측에 구비된다. 또한, 상기 제1 위상차판(310)은 상기 I 축과 상기 X축이 이루는 각( $\theta 2$ )이 90도 내지 180도의 각을 갖도록 상기 제2 위상차판(320)의 하측에 구비된다.
- <94> 도면에 도시하지는 않았지만, 도 4에 도시된 제3 위상차판(610), 제4 위상차판(620) 및 제2 편광판(720)은 도 5에 도시된 제1 위상차판(310), 제2 위상차판(320) 및 제2 편광판(710)의 배치 각도와 동일한 각도를 가지고 구비된다.
- <95> 도 6은 하드 코팅막과 반사 방지막을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <96> 도 6을 참조하면, 도 1에 도시된 액정 표시 장치(100)의 제1 편광판(710) 상에 하드 코팅막(800) 및 반사 방지막(900)이 순차적으로 구비되어 있다.

- <97> 상기 액정 표시 장치(100)는 일반적으로 도 2에 도시된 바와 같이 동일한 부위가 장치의 수명이 다할 때까지 수만 번 내지 수십만 번 사용자의 손가락(F) 또는 물체에 의해 눌러지게 된다.
- <98> 따라서, 상기 제1 편광판(710350)은 이러한 반복적 동작에 의해 쉽게 파괴될 수 있다. 이를 방지하기 위하여 상기 제1 편광판(710) 상에 하드 코팅막(800)을 형성한다. 상기 하드 코팅막(800)의 일 예로는 폴리아크릴 재질을 이용하는 것이 바람직하다.
- <99> 상기 반사 방지막(900)은 상기 하드 코팅막(800) 상에 구비되고, 상기 반사-투과형 터치패널 일체형 액정 표시 장치(100)의 외부로부터 입사되는 광이 상기 하드 코팅막(800) 표면에서 반사되어 되는 것을 방지한다.
- <100> 도 6에 도시된 상기 액정 표시 장치(100)는 상기 제1 편광판(710) 상에 상기 하드 코팅막(800) 및 상기 반사 방지막(900)을 구비하고 있다. 그러나, 상기 하드 코팅막(800)은 외부로부터 입사되는 광을 어느 정도 흡수하는 성질을 가지고 있다. 따라서, 상기 하드 코팅막(800) 상에 상기 반사 방지막(900)을 구비하지 않더라도 상기 하드 코팅막(800)에 입사되는 광이 상기 하드 코팅막(800) 표면에서 반사되는 것을 방지할 수 있다.
- <101> 또한, 상기 반사 방지막(900)의 경도가 모스 경도(Mohs Hardness) 3 이상인 경우, 상기 하드 코팅막(800)을 구비하지 않고서도 상기 제1 편광판(710) 상에 상기 반사 방지막(900) 하나만을 구비하여 동일한 목적을 달성할 수 있다.
- <102> 도 7은 도 6에 도시된 반사 방지막의 작용을 설명하기 위한 개념도로이다.



- <103> 도 7을 참조하면, 제1 광( $I_1$ )은 제1 매질(B)로부터 반사 방지막(900a)을 향하여 소정의 입사각( $\theta$ )을 가지고 입사된다. 상기 제1 광( $I_1$ )은 일부가 상기 입사각( $\theta$ )과 동일한 각을 가지고 제2 광( $I_2$ )으로 반사되고, 나머지 일부는 상기 반사 방지막(900)으로 굴절되어 제3 광( $I_3$ )으로 입사된다. 상기 반사 방지막(900a)은 도 6에 도시된 반사 방지막(900)과 다른 도면 번호를 사용하기로 한다.
- <104> 상기 제3 광( $I_3$ )은 상기 반사 방지막(900a) 내부를 진행하다 일부는 상기 반사 방지막(900a)과 제2 매질(C)의 계면에서 제 4광( $I_4$ )으로 반사되고, 나머지 일부는 상기 제2 매질(C) 내부로 굴절되어 제5 광( $I_5$ )으로 진행한다.
- <105> 상기 반사 방지막(900a)과 상기 제2 매질(C)의 계면에 의해 반사된 상기 제4 광( $I_4$ )은 상기 제1 매질(B)을 향하여 출사되며 이때 소정 각도 굴절되어 제6 광( $I_6$ )으로 변경된다.
- <106> 일반적으로 광이 굴절률이 큰 매질에서 진행하다 굴절률이 작은 매질과의 경계면에서 반사될 때 반사광의 위상은 불변이다. 반면, 광이 굴절률이 작은 매질에서 진행하다 굴절률이 큰 매질과의 경계면에서 반사될 때 반사광의 위상은 180도 달라진다. 단, 투과하는 광은 그 위상이 어디서나 불변이다.
- <107> 따라서, 반사 방지를 목적으로 구비되는 상기 반사 방지막(900a)의 굴절률( $n_a$ )과 상기 반사 방지막(900a)의 상하에 각각 구비되는 상기 제1 및 제2 매질(B, C)의 굴절률( $n_b$ ,  $n_c$ )과의 관계를 고려하여 상기 반사 방지막(900a)의 두께(d)를 결정함으로써, 도 7에 도시된 상기 제2 광( $I_2$ )과 상기 제6 광( $I_6$ )이 서로 간섭(Interference)을 일으켜 소멸되게 한다.

<108> 소멸 간섭을 일으키는 상기 반사 방지막(900a)의 두께(d)를 결정하기 위하여 두 가지 요인, 즉 광학적 경로차와 반사시의 위상변화를 고려한다.

<109> 먼저, 상기 반사 방지막(900a)의 굴절률( $n_a$ )이 상기 반사 방지막(900)의 상하에 각각 구비되는 제1 및 제2 매질(B, C)의 굴절률( $n_b$ ,  $n_c$ )보다 크거나 작은 경우를 고려한다.

<110> 상기 제2 광( $I_2$ )과 상기 제6 광( $I_6$ )이 겹쳐져 강도가 극소가 되는 상기 반사 방지막(900a)의 두께(d)는 하기의 수학식 1에 의해 구할 수 있다.

<111> 【수학식 1】  $2d = m\lambda_a$

<112> 여기서, 상기 m은 0을 포함하는 양의 정수이고, 상기  $\lambda_a$ 는 상기 반사 방지막(900a) 속의 광의 파장을 말한다.

<113> 상기 반사 방지막(900a)의 상하에 각각 구비되는 상기 제1 및 제2 매질(B, C) 중 어느 하나의 매질의 굴절률이 상기 반사 방지막(900a)의 굴절률( $n_n$ )보다 크고, 다른 하나의 매질의 굴절률이 상기 반사 방지막(900a)의 굴절률( $n_a$ )보다 작은 경우를 고려한다.

<114> 상기 경우에는, 상기 제2 광( $I_2$ )과 상기 제6 광( $I_6$ )이 겹쳐져 강도가 극소가 되는 상기 반사 방지막(900a)의 두께(d)는 하기의 수학식 2에 의해 구할 수 있다.

<115> 【수학식 2】  $2d = (m + \frac{1}{2}) \lambda_a$

<116> 여기서, 상기 m은 0을 포함하는 양의 정수이고, 상기  $\lambda_a$ 는 상기 반사 방지막(900a) 속의 광의 파장을 말한다.

<117> 이로써, 상기 반사 방지막(900a) 표면에서 반사되는 광은 서로 간섭을 일으켜 강도가 극소가 되어 소멸된다.

- <118> 인간의 눈에 가장 민감하게 느껴지는 460nm 광을 대상으로 상기 수학식 1 또는 수학식 2에 의하여 상기 반사 방지막(900a)의 두께(d)를 설정하면, 상기 460nm 광 주변의 파장광에 대해서 반사 방지 효과를 얻을 수 있다. 그러나 단층의 반사 방지막으로는 겨우 50nm 전후 범위의 파장광에 대하여 반사 방지 효과를 기대할 수밖에 없다. 따라서 반사 방지막을 복수개 적층하여 사용한다.
- <119> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- <120> 도 8a를 참조하면, 액정 표시 패널(200)은 박막 트랜지스터 기판(230), 상기 박막 트랜지스터 기판(230)과 대향하는 컬러 필터 기판(260) 및 이들 사이에 봉입된 액정(270)을 포함하여 형성된다.
- <121> 상세하게는, 제1 투명 기판(210) 상에 복수개의 박막 트랜지스터(미도시)를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터가 형성된 상기 제1 투명 기판(210) 상에 소정의 두께를 갖는 유기 절연막(미도시)을 형성한다.
- <122> 상기 유기 절연막 상에 투명 도전체인 ITO 또는 IZO를 증착하여 상기 액정(270)을 구동하기 위한 화소 전극(220)을 형성한다. 이때, 상기 화소 전극(220)은 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 형성한다. 이로써, 상기 박막 트랜지스터 기판(230)을 형성한다.
- <123> 또한, 제2 투명 기판(240) 상에 복수개의 컬러 필터(미도시)로 이루어진 컬러 필터층(미도시)을 형성하고, 상기 컬러 필터층 상에 상기 화소 전극(220)과 대응하는 공통

전극(250)을 형성한다. 상기 공통 전극(250)도 상기 화소 전극(220)과 마찬가지로 투명 도전체인 ITO 또는 IZO로 이루어진다. 이로써, 상기 컬러 필터 기판(260)을 형성한다.

<124>      상기 박막 트랜지스터 기판(230) 및 상기 컬러 필터 기판(260)을 결합하고, 이들 사이에 상기 액정(270)을 봉입하여 상기 액정 표시 패널(220)을 완성한다.

<125>      도 8b를 참조하면, 제2 편광판(720) 상에 제4 위상차판(620) 및 제3 위상차판(610)을 순차적으로 형성한다.

<126>      이후, 도 8a에 도시된 상기 액정 표시 패널(200)의 하측, 즉 상기 박막 트랜지스터 기판(230)의 하측에 상기 제3 위상차판(620)이 접하도록 결합한다.

<127>      도 8c를 참조하면, 상기 제1 편광판(710) 상에 제2 위상차판(320)을 형성한다. 이후, 상기 제2 위상차판(320) 상에 투명 도전체인 ITO 또는 IZO로 이루어진 제2 투명 전극(420)을 형성한다.

<128>      한편, 상기 제2 투명 전극(420)과 대응하는 제1 투명 전극(410)이 형성된 제1 위상차판(310)을 구비한다. 상기 제1 투명 전극(410)은 상기 제2 투명 전극(420)과 동일하게 상기 제1 위상차판(310) 상에 투명 도전체인 ITO 또는 IZO를 증착하여 형성한다. 이후, 상기 제1 투명 전극(410) 상에 유기막으로 이루어진 도트 스페이서(450)를 형성하고, 상기 제1 투명 전극(410)의 가장자리에 절연성 접착제(미도시)를 형성한다.

<129>      상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)이 소정 간격 이격되도록 상기 제1 투명 전극(410)과 상기 제2 투명 전극(420)을 결합한다. 이때, 상기 제1 투명 전극(410)의 가장자리에 형성된 상기 절연성 접착제에 의해 상기 제2 투명 전극(420)이 고정

되고, 상기 제1 및 제2 투명 전극(410, 420)은 상기 절연성 접착제의 두께만큼 서로 이격된다.

<130> 이후, 상기 제1 위상차판이 도 8b에 도시된 상기 컬러 필터 기판(260)의 제2 투명 기판(240)에 접하도록 결합한다. 이로써, 도 1에 도시된 액정 표시 장치(100)를 완성한다.

<131> 도 9a 내지 도 9d는 도 3에 도시된 도트 스페이서의 형성 방법을 설명하기 위한 공정도이다.

<132> 도 9a를 참조하면, 제1 위상차판(310)을 구비하고, 상기 제1 위상차판(310) 상에 투명 도전체인 ITO 또는 IZO로 이루어진 제1 투명 전극(410)을 형성한다.

<133> 이후, 도 9b에 도시된 바와 같이 상기 제1 위상차판(310) 상에 소정의 두께를 갖는 감광성 유기막(460)을 도포한다.

<134> 도 9c를 참조하면, 광이 투과할 수 있는 광투과 영역(1020)과 광이 투과하지 못하는 광차단 영역(1010)으로 이루어진 소정의 마스크(1000)를 상기 유기막(460) 상에 정렬한다. 상기 마스크(1000) 정렬 후, 상기 마스크(1000)에 UV광을 공급하는 노광 공정을 수행한다.

<135> 상기 제1 투명 전극(410)상에 코팅된 유기막(460)은 네거티브(negative) 포토레지스트(photo-resist)의 일종으로, UV광을 조사 받은 부분이 다중화된다.

<136> 상기 노광 공정 후, UV광을 받지 않은 부위를 제거하기 위해 현상 공정을 수행한다. 상기 현상 공정에서 현상액에 의해 다중화되지 않은 부분을 제거함으로써 도 9d에 도시된 도트 스페이서(450)를 형성한다.

<137> 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**【발명의 효과】**

<138> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 소정 간격 이격되어 터치패널 기능을 수행하는 제1 투명 전극과 제2 투명 전극을 종래의 투명 기관 대신 제1 위상차판 및 제2 위상차판 상에 구비한다.

<139> 이로써, 종래의 상기 제1 투명 전극 및 제2 투명 전극의 지지 기관을 제거함으로써 제품의 전체적인 두께를 감소시키고, 제조 원가를 절감할 수 있다.

<140> 아울러, 광이 투과하는 기관의 수를 줄임으로써 광의 손실을 감소시켜 광 특성을 향상시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

컬러 필터 기판과, 박막 트랜지스터 기판과, 상기 컬러 필터 기판 및 박막 트랜지스터 기판간에 형성된 액정을 포함하는 액정 표시 패널;

상기 컬러 필터 기판 상에 구비되고, 제1 투명 전극이 형성된 제1 위상차판 및 상기 제1 투명 전극과 소정 간격 이격된 제2 투명 전극이 형성된 제2 위상차판을 포함하고, 상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극이 전기적으로 접촉하여 위치 정보를 발생하는 터치패널; 및

상기 제2 위상차판 상에 구비되는 제1 편광판을 포함하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 기판의 하측에 구비되는 제3 위상차판;

상기 제3 위상차판 하측에 구비되는 제4 위상차판; 및

상기 제4 위상차판의 하측에 구비되는 제2 편광판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제3 위상차판은  $\lambda/4$  위상차판이고, 상기 제2 및 제4 위상차판은  $\lambda/2$  위상차판인 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서, 상기 제1 위상차판의 지상축과 상기 제1 편광판의 투과축이 이루는 각 및 상기 제3 위상차판의 지상축과 상기 제2 편광판의 투과축이 이루는 각은 90도 내지 180도이고, 상기 제2 위상차판의 지상축과 상기 제1 편광판의 투과축이 이루는 각 및 상기 제4 위상차판의 지상축과 상기 제2 편광판의 투과축이 이루는 각은 45도 내지 135도인 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 5】**

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 투명 전극의 대향하는 어느 일 면에 도트 스페이서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서, 상기 도트 스페이서는 블록한 형상을 가지고, 하단부의 직경이 10 내지 80 $\mu$ m이고, 높이가 2 내지 10 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 7】**

제2항에 있어서, 상기 제1 편광판 상에 구비되어 상기 제1 편광판을 보호하기 위한 하드 코팅막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 8】**

제2항에 있어서, 상기 제1 편광판 상에 구비되어 상기 제1 편광판의 표면에서 발생하는 광반사를 방지하기 위한 반사 방지막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.



**【청구항 9】**

제8항에 있어서, 상기 반사 방지막은 모스 경도 3 이상인 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 10】**

제2항에 있어서,

상기 제1 편광판 상에 구비되어 상기 제1 편광판을 보호하기 위한 하드 코팅막;  
및

상기 하드 코팅막 상에 구비되어 상기 하드 코팅막 표면에서 발생하는 광반사를 방지하기 위한 반사 방지막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 11】**

제2항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 위상차판은 폴리아릴레이트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 12】**

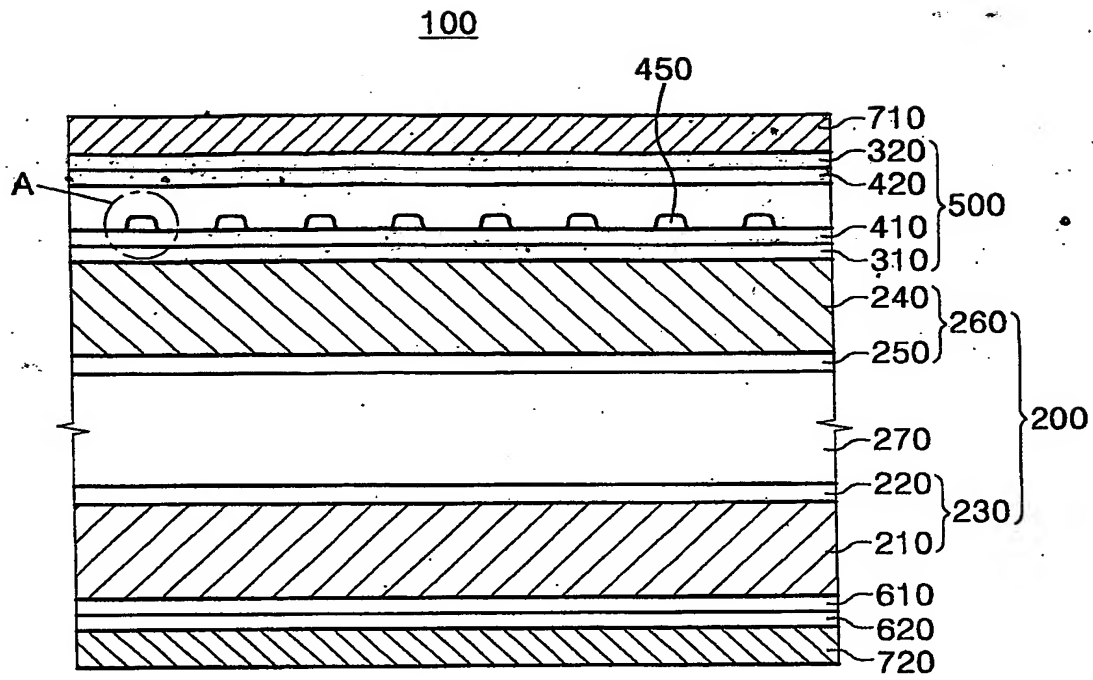
제2항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 위상차판은 폴리에테르설폰으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

**【청구항 13】**

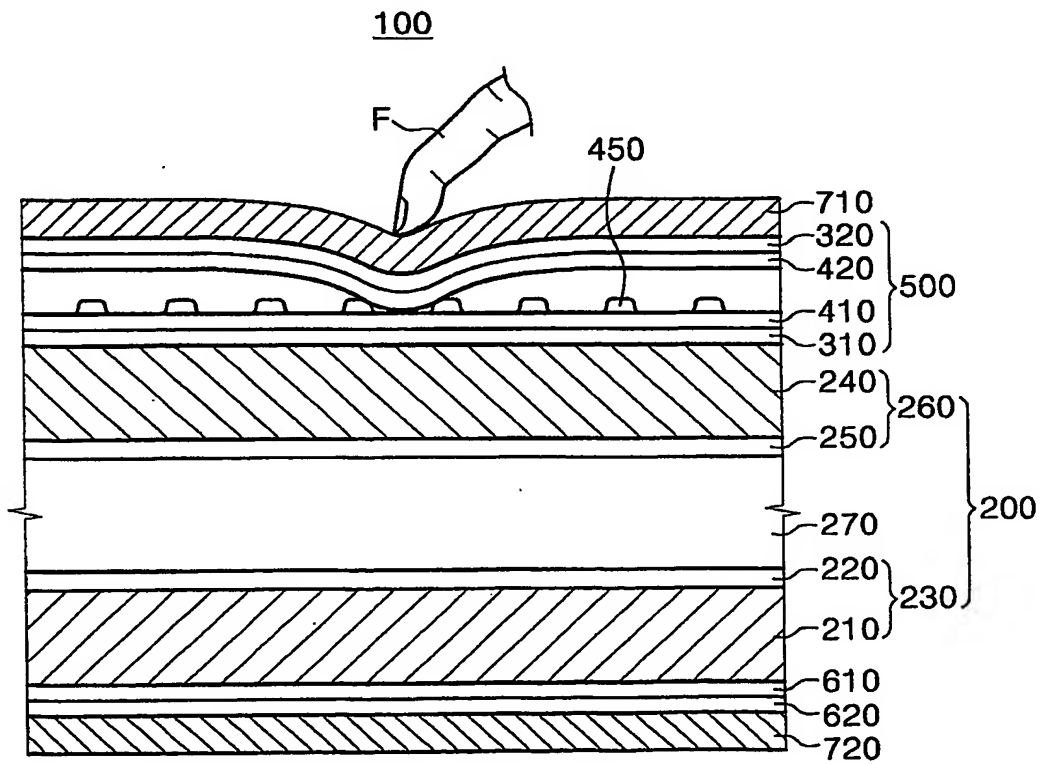
제1항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기판의 하측에 구비되는 제3 편광판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널을 갖는 액정 표시 장치.

【도면】

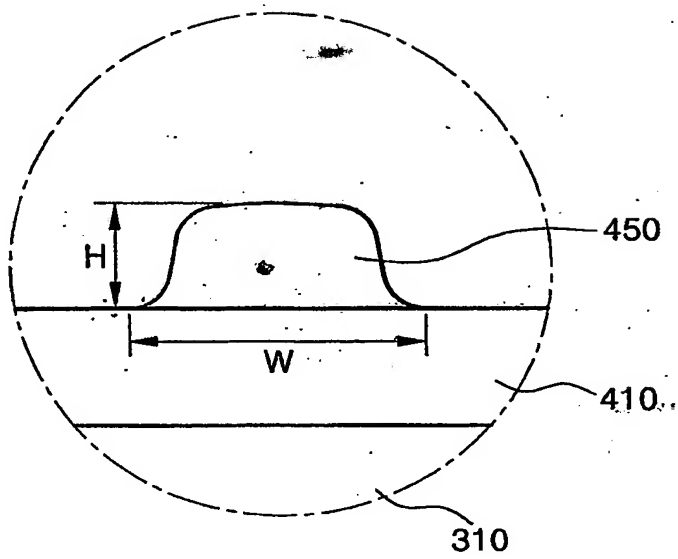
【도 1】



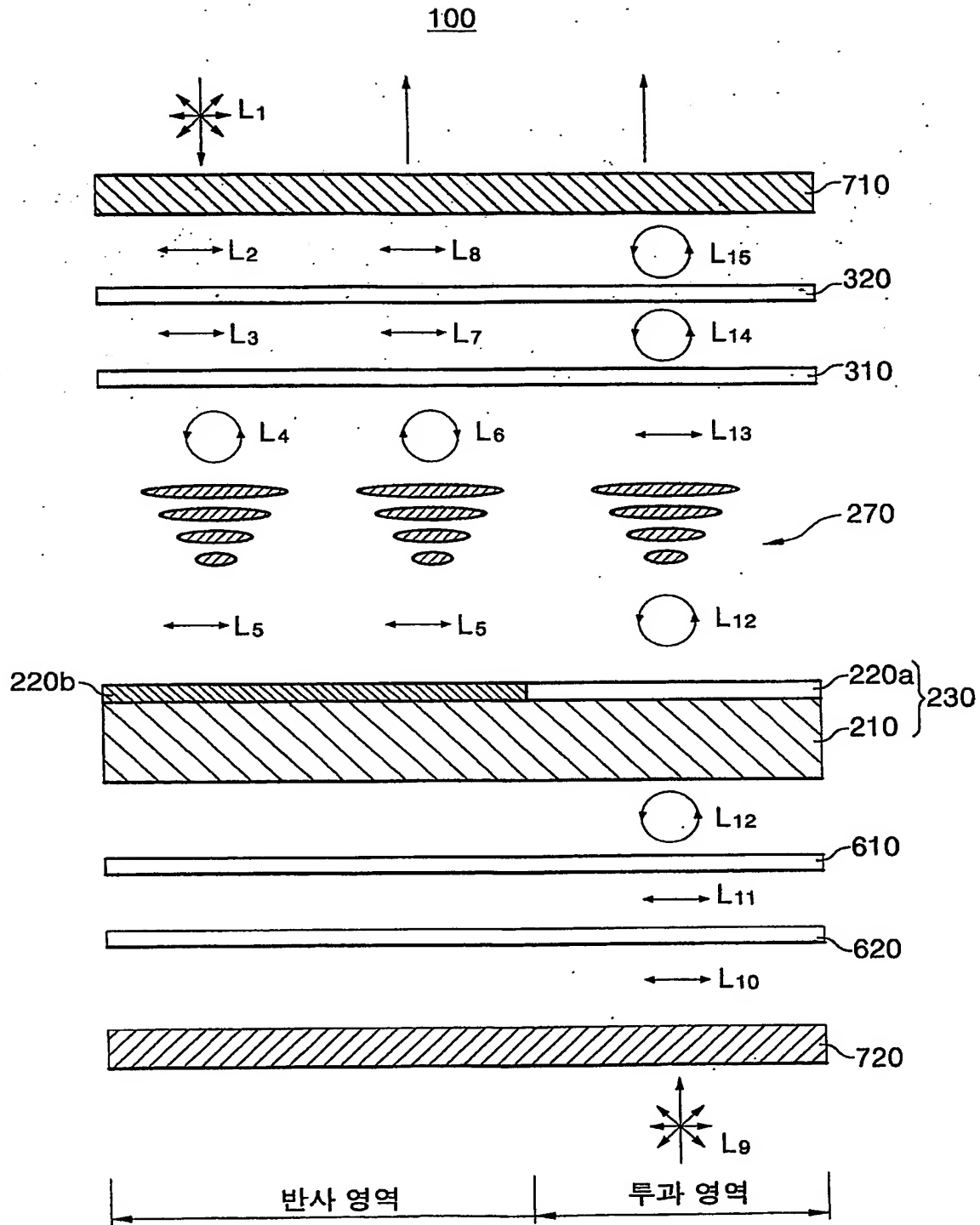
【도 2】



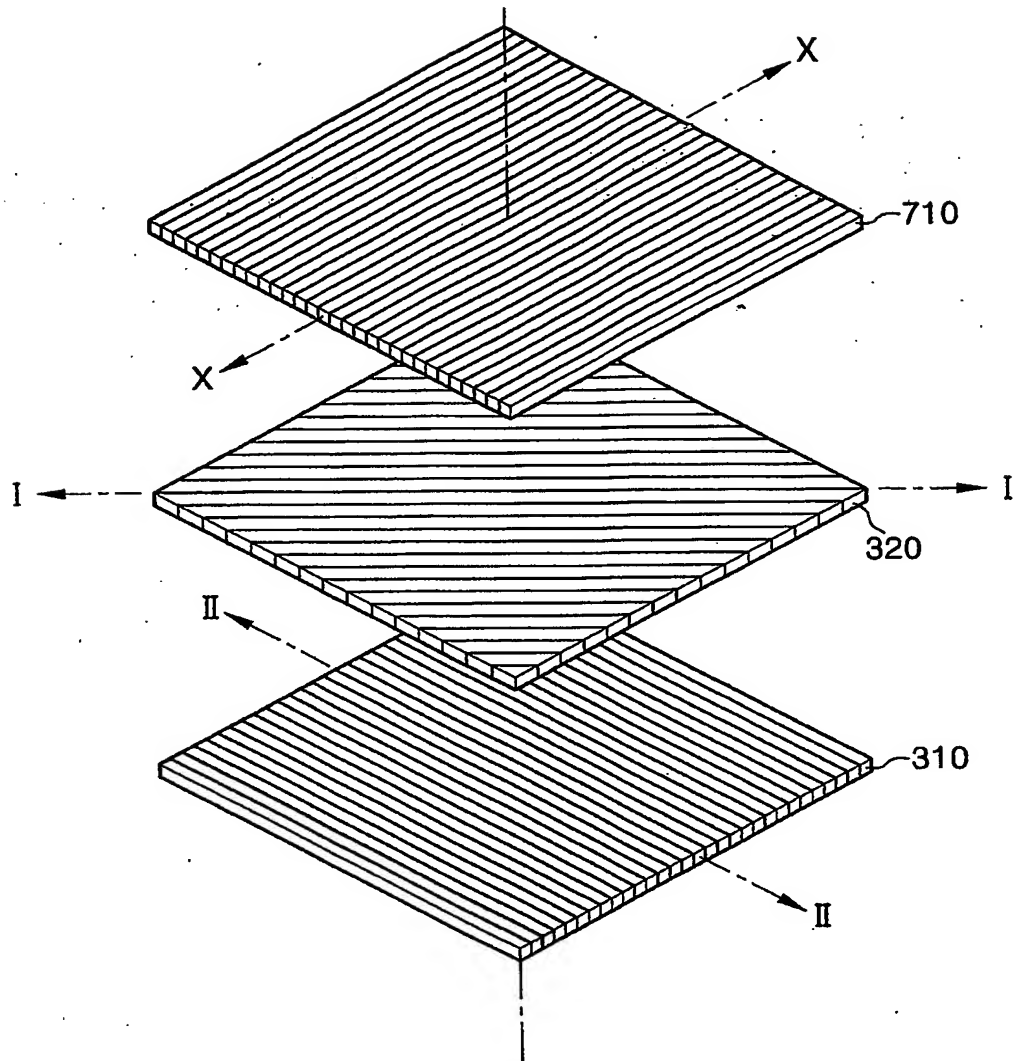
【도 3】



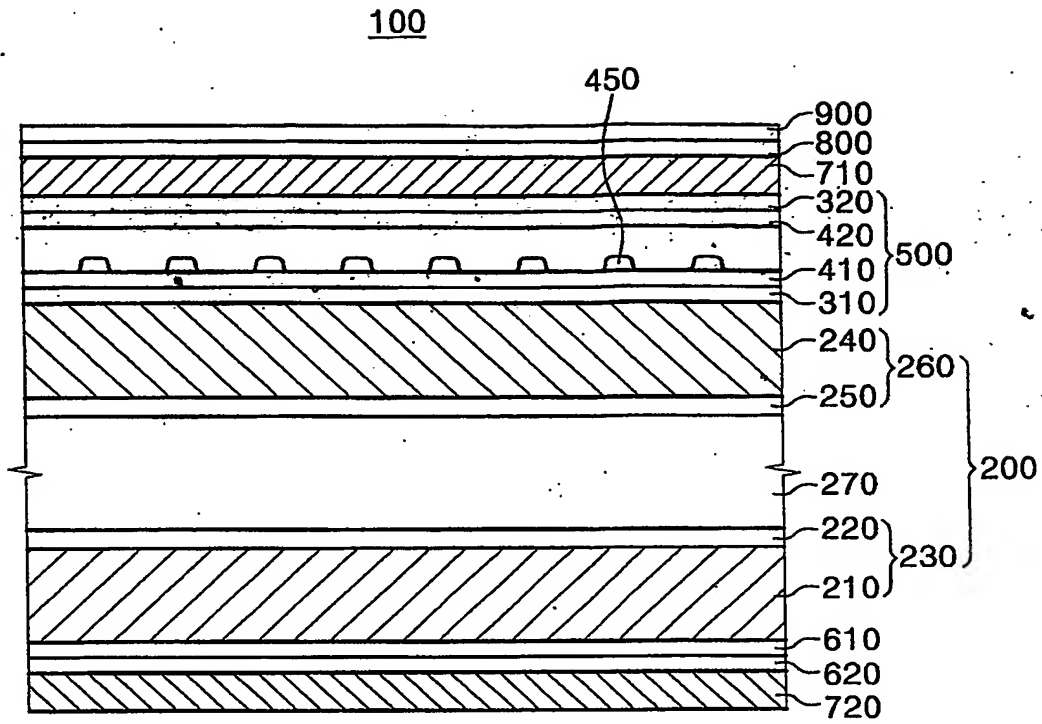
【도 4】



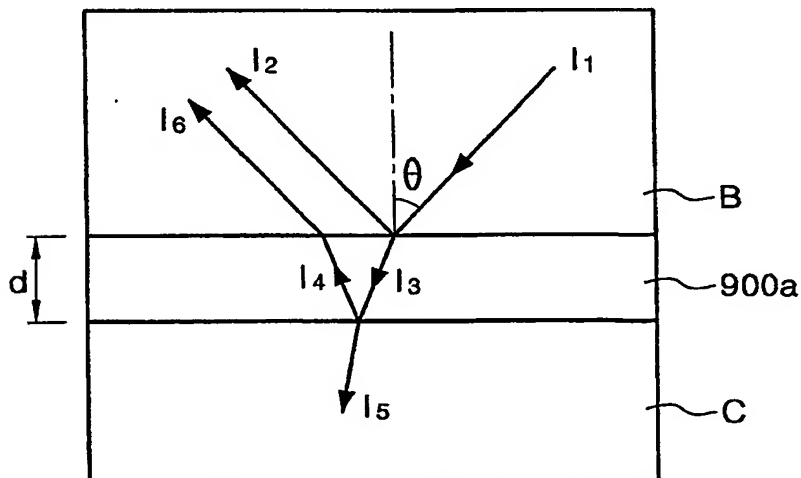
【도 5】



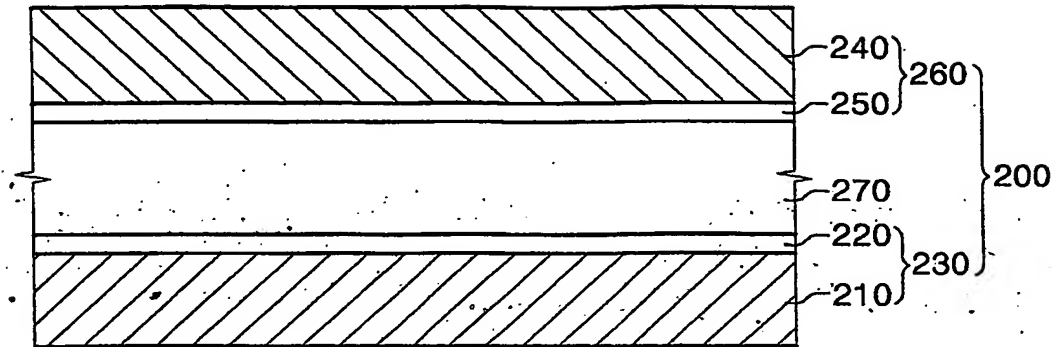
【도 6】



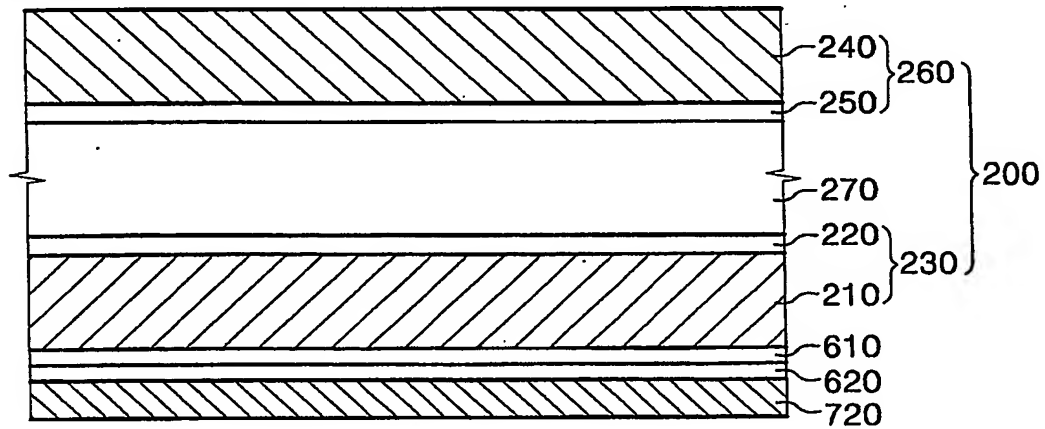
【도 7】



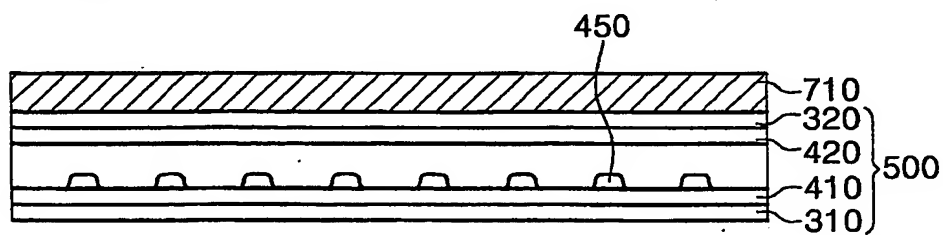
【도 8a】



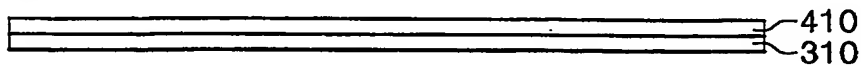
【도 8b】



【도 8c】



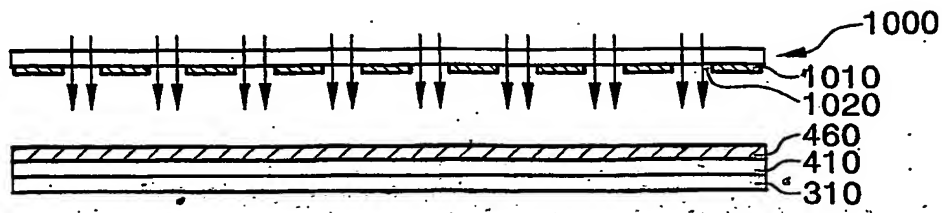
【도 9a】



【도 9b】



【도 9c】



【도 9d】



Best Available Copy



Rec'd PCT/PTO 18 FEB 2005

PCT/KR 03/01084

RO/KR 03.06.2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 :

Application Number

10-2002-0049272  
PATENT-2002-0049272

출원 년 월 일 :

Date of Application

2002년 08월 20일  
AUG 20, 2002

출원 인 :

Applicant(s)

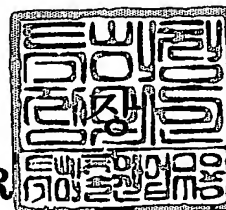
삼성전자 주식회사  
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.08.20
【발명의 명칭】	터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및 이의 제조방법
【발명의 영문명칭】	IMAGE DISPLAY DEVICE COMBINED TOUCH PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조종환
【성명의 영문표기】	CHO, Jong Whan
【주민등록번호】	660214-1064010
【우편번호】	157-811
【주소】	서울특별시 강서구 공항동 14-93
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	어기한
【성명의 영문표기】	UH, Kee Han
【주민등록번호】	650311-1011612
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 금호베스트빌 155-801
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상우
【성명의 영문표기】	PARK, Sang Woo
【주민등록번호】	701127-1051811

【우편번호】	140-070
【주소】	서울특별시 용산구 도원동 23번지 삼성래미안아파트 101-703
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상진
【성명의 영문표기】	PARK, Sang Jin
【주민등록번호】	710306-1064116
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 동천리 현대홈타운 1차 101-1004
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임재익
【성명의 영문표기】	LIM, Jae Ik
【주민등록번호】	751125-1260719
【우편번호】	200-093
【주소】	강원도 춘천시 효자3동 616-12 6/3
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최방실
【성명의 영문표기】	CHOI, Bang Sil
【주민등록번호】	740105-2030929
【우편번호】	431-062
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양2동 공작마을 부영아파트 302-604
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 우 (인) 박영
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	14 면 14,000 원

020049272

출력 일자: 2002/11/9

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	43,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

## 【요약서】

## 【요약】

터치 패널과 화상 표시 장치가 일체로 형성된 터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및  
이의 제조 방법을 개시한다. 터치 패널 일체형 화상 표시 장치는 소정의 화상을 제공하  
는 화상 표시 장치와, 화상 표시 장치의 상부 기판에 일체로 형성된 제1 투명 전극과,  
제1 투명 전극상에 형성된 도트 스페이서와, 제1 투명 전극과 소정 간격 이격되어 구비  
된 편광판과, 제1 투명 전극과 대향하고 편광판에 일체로 형성된 복수의 위상차판과, 위  
상차판상에 형성된 제2 투명 전극으로 이루어진다. 이로써, 터치 패널의 제1 투명 전극  
을 화상 표시 장치의 상부 기판상에 형성하여 불필요한 기판을 제거하고, 제품의 전체적  
인 두께를 감소하고 원가를 절감 할 수 있다.

## 【대표도】

도 1

## 【색인어】

터치, 평판, LCD, 액정, 편광판, 도트, 스페이서, 위상차판,

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및 이의 제조방법{IMAGE DISPLAY DEVICE COMBINED TOUCH PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 동작상태를 나타내는 도면이고, 도 2b는 상기한 도 2a에 도시된 A의 부분 확대도이다.

도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 3b는 상기한 도 3a에 도시된 편광판과 위상차판과의 설정각도를 설명하기 위한 도면이다.

도 4a는 반사 방지막의 개념도이고, 도 4b는 하드 코팅막과 반사 방지막을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 내지 도 6c는 상기한 도 5d에 도시된 도트 스페이서의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

100 : 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 210 : 하부 기판

230 : 상부 기판      250 : 액정  
270 : 제1 편광판      280 : 제1 위상차판  
320 : 도트 스페이서      340 : 제2 편광판  
350 : 제2 위상차판

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13>      본 발명은 터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제품의 두께를 감소시키고 제조 원가를 절감할 수 있는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

<14>      일반적으로 터치 패널(TOUCH PANEL)이란, 키보드를 사용하지 않고 화상 표시 장치에 의해 화면에 나타난 문자나 특정 위치에 사람의 손 또는 물체를 접촉시켜, 그 위치를 파악하여 저장된 소프트웨어에 의해 특정 처리를 할 수 있는 장치를 말한다.

<15>      터치 패널, 특히 압력식 저항막 터치 패널은, 투명한 2개의 기판상에 저항 성분을 갖는 투명 전극을 일정한 간격 이격되어 마주보도록 각각 형성한다. 투명 전극에 전류를 흘려주면 저항성분에 의해 각각의 투명 전극에 전압이 걸리게 되고, 손으로 접촉하게 되면 두 투명 전극이 접촉하게 된다. 따라서, 두 투명 전극의 저항 성분 때문에 저항의 병렬접속과 같은 형태가 되고, 저항값의 변화가 일어나게 되며, 이때 양 투명 전극에 흐르는 전류에 의하여 전압의 변화가 일어나게 되는 데 이때 이러한 전압의 변화정도로써 접촉된 위치를 알 수 있는 방식이다.

<16> 화상 표시 장치의 하나인 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display)는 박막 트랜지스터 기판인 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전계(Electric Field)를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다. 이하에서 화상 표시 장치의 하나인 액정 표시 장치를 일 예로 들어 터치 패널을 구비한 화상 표시 장치를 설명하기로 한다.

<17> 일반적으로 터치 패널 액정 표시 장치는 크게 소정의 화상을 디스플레이하는 액정 표시 패널과 액정 표시 패널에 광을 공급하는 백라이트 어셈블리를 포함하는 액정 표시 장치와, 사용자의 터치(touch)에 의해 입력을 받는 터치 패널로 이루어진다.

<18> 먼저, 액정 표시 장치의 액정 표시 패널은 박막 트랜지스터가 구비된 하부 기판과, 하부 기판과 대향하며 박막 트랜지스터가 구비된 면과 마주보는 면에 컬러 필터가 구비된 상부 기판과, 이들 사이에 봉입된 액정으로 이루어진다.

<19> 또한, 액정 표시 장치에는 백라이트 어셈블리로부터 액정 표시 패널로 입사되는 광을 선편광으로 변환시키는 제1 편광판이 하부 기판의 박막 트랜지스터가 형성된 면의 반대편 면에 구비되고, 이에 대응하는 제2 편광판이 상부 기판의 컬러 필터가 형성된 면의 반대편 면에 구비된다.

<20> 제1 편광판과 하부 기판과의 사이와, 제2 편광판과 상부 기판과의 사이에는 각각 동일한 위상 지연을 갖는 위상차판이 구비된다. 상기의 위상차판은 일반적으로  $\lambda/4$  위상차판을 사용하여 선편광을 입사받아 원편광으로 출사시키거나, 원편광을 입사받아 선편광으로 출사시키는 역할을 한다.



<21> 터치 패널은 제2 편광판상에 구비되는 제1 기판과, 제1 기판과 소정의 간격만큼 이격되어 구비되는 제2 기판과, 상기 제1 및 제2 기판의 마주보는 각각의 면에 형성되는 제1 및 제2 투명 전극과, 제1 투명 전극상에 형성된 도트 스페이서로 이루어진다.

<22> 터치 패널의 제1 기판은 액정 표시 장치로부터 제공되는 소정의 화상이 투과될 수 있도록 투명한 재질로 이루어지고, 제2 기판은 폴리 카보네이트(poly carbonate) 등의 광학적 등방성의 굴절율을 갖는 물질로 이루어진 특수 광학 필름을 사용한다.

<23> 상기에서 설명한 바와 같은 터치 패널 액정 표시 장치는 제2 편광판을 경계로 터치 패널의 제1 기판으로 작용하는 투명한 기판과, 액정 표시 패널의 상부 기판으로 작용하는 투명한 기판이 각각 구비되어 있다. 따라서, 액정 표시 패널의 하측으로부터 제공되는 광 또는 외부로부터 입사되는 광이 액정 표시 패널의 상부 기판 및 터치 패널의 제1 기판을 각각 투과하여야 하므로 광의 손실이 야기되고, 액정 표시 패널과 터치 패널에 각각 투명한 기판을 사용함으로써 제품의 전체적인 두께를 증가시키고 제조 원가를 상승시킨다는 문제점이 있다.

<24> 또한, 터치 패널의 제2 기판으로 작용하는 특수 광학 필름은, 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)로 이루어진 제2 투명 전극이 증착되는 지지대로 사용될 뿐 그 가격이 비싸고 또한 내구성 측면에서도 취약하다는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <25> 본 발명은 종래의 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 제품의 두께를 감소시키고 제조 원가를 낮추기 위한 터치 패널 일체형 화상 표시 장치를 제공하는 것이다.
- <26> 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 터치 패널 일체형 화상 표시 장치의 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <27> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 하나의 특징에 따른 터치 패널 일체형 화상 표시 장치는, 소정의 화상을 디스플레이하는 화상 표시 수단의 상부에 형성된 제1 투명 전극; 상기 제1 투명 전극상에 형성된 복수의 도트 스페이서; 상기 제1 투명 전극과 대향하여 소정 간격 이격된 편광판; 상기 제1 투명 전극과 대향하여 상기 편광판상에 구비된 제1 위상차판; 상기 제1 위상차판상에 구비된 제2 위상차판; 및 상기 제2 위상차판상에 형성되고, 상기 제1 투명 전극과 접함으로써 위치 정보를 검출하는 제2 투명 전극을 포함하여 이루어진다.
- <28> 또한, 상기한 본 발명의 다른 목적을 수행하기 위한 하나의 특징에 따른 터치 패널 일체형 화상 표시 장치의 제조방법은, (a) 화상 표시 장치를 상부에 제1 투명 전극을 형성하는 단계; (b) 상기 제1 투명 전극상에 도트 스페이서를 형성하는 단계; (c) 편광판을 구비하는 제1 단계와, 상기 제1 투명 전극과 대향하도록 상기 편광판상에  $\lambda/2$  위상차판 및  $\lambda/4$  위상차판을 순차적으로 형성하는 제2 단계와, 상기 위상차판상에 제2 투명 전극을 형성하는 제3 단계에 의해 터치 패널용 상부 기판을 형성하는 단계; 및 (d)

상기 단계(b)에 의해 형성된 화상 표시 장치와 상기 단계(c)에 의해 형성된 터치 패널용 상부 기판을 상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극이 대향하도록 결합하는 단계를 포함하여 이루어진다.

<29> 이러한 터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및 이의 제조 방법에 의하면, 터치 패널의 제1 투명 전극을 화상 표시 장치의 상부 기판에 형성시킴으로써, 제품의 전체적인 두께를 감소시키며, 아울러 제품의 제조 원가를 낮출 수 있다.

<30> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예에 의한 터치 패널 일체형 화상 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세하게 설명하기로 한다. 특히, 화상 표시 장치의 하나인 액정 표시 장치를 일례로 들어 본 발명인 터치 패널 일체형 화상 표시 장치를 설명한다.

<31> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 설명하기 위한 단면도로서, 특히 액정 표시 패널과 터치 패널이 일체로 형성된 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

<32> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치(100)는 크게 소정의 화상을 제공하는 액정 표시 패널(200) 및 액정 표시 패널(200)에 광을 제공하는 백라이트 어셈블리(미도시)를 포함하는 액정 표시 장치와, 상기의 액정 표시 장치와 일체로 구비되는 터치 패널(300)로 이루어진다.

<33> 이하에서 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(200)에 한정하여 설명하기로 한다.

<34> 상세하게는, 액정 표시 패널(200)은 박막 트랜지스터(미도시)가 형성된 하부 기판(210)과, 하부 기판(210)과 대향하고, 하부 기판(210)과 대향하는 일면에 복수의 컬러

필터(미도시)가 구비된 상부 기판(230)과, 하부 기판(210) 및 상부 기판(230) 사이에 봉입된 액정(250)과, 하부 기판(210)의 하측에 형성된 제1 광학판(260)으로 이루어진다.

<35> 하부 기판(210)상에는 액정(250)을 구동시켜 소정의 화상을 디스플레이할 수 있도록 전압을 인가하기 위한 화소 전극(220)이 박막 트랜지스터상에 도포되고, 상부 기판(230)상에는 화소 전극(220)과 대응하여 액정(250)을 구동시키는 공통 전극(240)이 R,G,B 컬러 필터상에 도포된다. 화소 전극(220) 및 공통 전극(240)은 일반적으로 인듐틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)로 이루어진다.

<36> 하부 기판(210)의 화소 전극(220)이 형성된 면의 반대편 면에 형성된 제1 광학판(260)은  $\lambda/4$  위상차판(280b) 및  $\lambda/2$  위상차판(280a)이 하부 기판(210)으로부터 순차적으로 적층된 제1 위상차판(280)과,  $\lambda/2$  위상차판(280a)상에 형성된 제1 편광판(270)으로 이루어진다.

<37> 터치 패널(300)은 액정 표시 패널(200)의 상부 기판(230)상에 형성된 제1 투명 전극(310)과, 제1 투명 전극(210)상에 형성된 도트 스페이서(320)와, 터치 패널 상부 기판(330)으로 이루어진다.

<38> 터치 패널 상부 기판(330)은 제2 편광판(350)과 제2 편광판(350) 하측에 형성된 제2 위상차판(360)으로 구성된 제2 광학판(340)과, 제2 위상차판(360)의 하측에 일체로 형성된 제2 투명 전극(370)을 포함하여 이루어진다.

<39> 제2 위상차판(360)은 제2 편광판(350)의 하면으로부터  $\lambda/2$  위상차판(360a) 및  $\lambda/4$  위상차판(3650b)이 순차적으로 적층됨으로써 형성된다.

- <40> 제2 투명 전극(360)을 포함하는 터치 패널 상부 기판(330)은 제2 투명 전극(370)의 가장자리를 따라 구비된 접착제(380)에 의해 액정 표시 패널(200)의 상부 기판(230)상에 형성된 제1 투명 전극(310)과 접촉된다. 접착제(380)는 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(370)을 접촉시킬 뿐만 아니라 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(370)의 간격을 유지하는 역할도 병행한다.
- <41> 도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 동작상태를 나타내는 도면이고, 도 2b는 상기한 도 2a에 도시된 A의 부분 확대도이다.
- <42> 도 2a와 도 2b를 참조하면, 사용자에게 터치에 의해 터치 패널 상부 기판(330)이 눌러진 터치 패널 일체형 액정 표시 장치(100)가 도시되어 있다.
- <43> 터치 패널 일체형 액정 표시 장치(100)는 사용자가 지시하는 위치를 파악하기 위하여, 전류가 각각 흐르고 있는 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(360)이 서로 접촉으로써 전압의 변화가 발생하여야 한다. 즉, 사용자의 터치에 의해 사용자의 손이 접한 부위의 터치 패널 상부 기판(330)이 휘게 되며, 이때 제2 투명 전극(360)과 제1 투명 전극(310)은 접하게 된다. 이로써, 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(360) 사이의 전압이 변하게 되어, 상기의 전압 변화에 의하여 사용자가 터치하는 위치를 파악할 수 있다.
- <44> 사용자가 터치 패널 상부 기판(330)을 제2 투명 전극(360)과 제1 투명 전극(310)이 접하도록 누를 때, 제1 투명 전극(310)상에 형성된 도트 스페이서(320)는 제2 투명 전극(360)이 제1 투명 전극(310)과의 접촉에 의한 충격을 완화하고, 아울러 사용자가 손을 떼었을 때 제2 투명 전극(360)이 구비된 터치 패널 상부 기판(330)이 원위치로 복귀하

도록 반발력을 제공하도록 탄력성을 가지며, 액정 표시 패널(200)을 투과한 광이 도트 스페이서(320)에 의해 차단되지 않도록 투명한 재질로 형성된다.

<45> 따라서, 액정 표시 패널(200)의 상부 기판(도면번호 미부여)을 투과한 광이 도트 스페이서(320)에 의해 차단되지 않으며, 사용자에 의해 터치된 터치 패널 상부 기판(330)은 도트 스페이서(320)에 의해 반발력을 받아 사용자가 손을 떼었을 때 즉각적으로 원상태로 복귀할 수 있다.

<46> 도트 스페이서(320)는 제1 투명 전극(310)상에 형성되어 제2 투명 전극(360)에 접하도록 형성하는 것도 가능하다. 그러나 도트 스페이서(320)의 높이(H)는 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(350)간 이격된 간격보다 작은 높이(H)로 돌출 형성되는 것이 바람직하며, 특히 2 내지 10 $\mu$ m의 높이(H)를 갖는 것이 바람직하다.

<47> 한편, 도트 스페이서(320)는 타원 기둥 형상을 가지며, 제1 투명 전극(310)과 접하고 있는 하단의 타원 직경은 10 내지 80 $\mu$ m 이하의 길이를 갖는 것이 바람직하다.

<48> 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 개념도로서, 특히 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 3b는 상기한 도 3a에 도시된 편광판과 위상차판과의 설정 각도를 설명하기 위한 도면이다.

<49> 먼저 도 3a를 참조하면, 액정 표시 패널이 노멀리 화이트 모드로서 액정층의 양단에 전원이 인가되지 않는 오프(Off) 상태의 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치가 도시되어 있다. 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치는 반사 영역

과 투과 영역으로 나뉘어 지며, 먼저 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치의 반사영역에 대하여 설명한다.

- <50> 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치에 구비되는 액정(250)은 노멀리 화이트(normally white) 모드의 액정으로 액정(250)에 전압이 없을 때 화이트 컬러를 나타내고, 액정(250)에 전압이 가해질 때는 블랙 컬러를 나타낸다.
- <51> 이와 같은 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치에 있어서, 외부에서 공급되는 광이 지나는 경로를 기준으로 살펴보면 외부광(L1)은 제2 편광판(350)을 통과한 다음 선편광(L2)으로 변경된다. 선편광(L2)은 다시  $\lambda/2$  위상차판(360a)을 통과하는데 이때 선편광(L2)은 180도 위상지연을 갖는 선편광(L3) 형태로 출사된다.
- <52> 이때,  $\lambda/2$  위상차판(360a)에 입사되는 광을 수직 진동성분과 수평 진동성분으로 분해할 때, 입사광의 수직 진동성분 또는 수평 진동성분이 180도 위상지연 즉, 반파장이 지연된 상태로 출사된다. 따라서, 선편광인 입사광의 진동축이 90도 회전한 선편광 형태로 출사된다.
- <53>  $\lambda/2$  위상차판(360a)을 통과한 선편광(L3)은  $\lambda/4$  위상차판(360b)을 통과하며, 이때 90도 위상지연에 의해 원편광(L4)으로 변경된다. 원편광(L4)은 우원편광일 수도 있고 좌원편광일 수도 있다.
- <54> 이때,  $\lambda/4$  위상차판(360b)에 입사되는 광을 수직 진동성분과 수평 진동성분으로 분해할 때, 입사광의 수직 진동성분 또는 수평 진동성분이 90도 위상지연된 상태로 출사된다. 따라서, 선편광인 입사광의 진동축이 입사광이 진행함에 따라 나선형태로 회전하게 되어 원편광 형태로 출사된다.

<55> 원편광(L4)이 다시 액정(250)을 통과하는데, 이때 액정(250)은 액정(250)에 가해지는 전압이 없으므로 분자축이 90도 비틀려져 있어, 액정(250)을 통과하는 광은  $\lambda/4$  위상지연이 발생한다. 따라서, 액정에 입사되는 원편광(L4)은 다시 선편광(L5)으로 변경된다. 선편광(L5)은 반사 전극(290)에 의해 반사되어 선편광(L6)가 되고, 다시 액정(250)에 입사되며 이때 액정(250)에 의해  $\lambda/4$ 의 위상지연이 생겨 원편광(L7)으로 된다.

<56> 액정(250)을 통과한 원편광(L7)은  $\lambda/4$  위상차판(360b)을 통과하여 선편광(L8)으로 변경된다. 그 후,  $\lambda/2$  위상차판(360a)을 통과하여 180도 위상지연이 일어난 선편광(L9)이 제2 편광판(340)을 통과하여 출사된다. 이때 제2 편광판(350)에 입사되는 선편광(L9)의 진동축은 제2 편광판(350)에 형성된 투과축 방향과 동일한 방향을 이루므로 제2 편광판(350)에 흡수되지 않고 통과한다.

<57> 반면, 투과 영역에서는 미도시된 백라이트 어셈블리로부터 액정 표시 패널의 하부 기판(210)의 하측에 구비된 제1 편광판(270)으로 광이 입사된다.

<58> 백라이트 어셈블리로부터 발생된 광(L10)은 제1 편광판(270)을 통해 입사되어 선편광(L11)이 되고, 그 후,  $\lambda/2$  위상차판(280a)을 통과하여 180도 위상지연이 일어난 선편광(L12)이 출사되고,  $\lambda/4$  위상차판(280b)을 통과하여 원편광(L13)으로 변경된다. 이때 원편광(L10)은 우원편광일 수도 있고, 좌원편광일 수도 있다.

<59>  $\lambda/4$  위상차판(280b)을 통과한 원편광(L13)은 액정(250)에 의해  $\lambda/4$ 만큼 위상변화가 일어나 선편광(L14)으로 변경된다.

<60> 액정(250)을 통과한 선편광(L14)은  $\lambda/4$  위상차판(360b)을 통과하면서 원편광(L15)으로 변경된다. 원편광(L15)은  $\lambda/2$  위상차판(360a)을 통과하여 180도 위상지연이 일어



난 원편광(L16)이 된다. 이때 원편광(L16)이 제2 편광판(350)을 통과하면서 제2 편광판(350)의 투과축과 동일한 성분의 빛만 투과된다.

<61> 상기한 도 3b를 참조하면, 상기한 도 3a에 도시된 제1 및 제2 편광판(270, 350)과, 제1 및 제2 위상차판(280, 360)은 반사율 및 투과율 향상을 위하여 서로 소정의 각도를 가지고 구비되어야 한다.

<62> 제1 편광판(270)의 투과축을 X축이라 정의하고, 상기 X축과 수직한 축을 Y축이라 정의한다. 먼저, 제1 편광판(270)상에 형성되는  $\lambda/2$  위상차판(280a)은 입사되는 광의 위상을 지연시키는 축, 즉  $\lambda/2$  위상차판(280a)의 지상축(1-1) 방향이 상기 X축과 이루는 각도( $\theta 1$ )가 90도 내지 180도의 범위를 갖도록 설정하는 것이 바람직하다.

<63> 또한  $\lambda/2$  위상차판(280a)상에 구비되는  $\lambda/4$  위상차판(280b)은 입사되는 광의 위상을 지연시키는 축, 즉  $\lambda/4$  위상차판(280b)의 지상축(2-2) 방향이 상기 X축과 이루는 각도( $\theta 2$ )가 45도 내지 135도를 가지고 구비되는 것이 바람직하다.

<64> 제2 편광판(350)과 제2 위상차판(350)도 상기한 제1 편광판(270)과 제1 위상차판(280)이 이루는 각과 동일한 설정 각도를 가지고 구비되는 것이 바람직하다.

<65> 상기에서 살펴본 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치는 외부의 광을 입사받아 이를 반사시키고, 또한 내부에서 발생된 광을 이용하여 이를 투과시킴으로써, 소정의 화상을 디스플레이하고, 이를 터치 패널과 일체화시킴으로써, 광의 손실을 줄이고 제품의 두께를 감소시키며, 제조 원가를 낮출 수 있는 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

<66> 상기에서 살펴본 터치 패널 일체형 반사-투과타입 액정 표시 장치에서, 반사영역은 터치 패널 일체형 반사타입 액정 표시 장치와 동일하고, 반면 투과영역은 터치 패널 일체형 투과타입 액정 표시 장치와 동일하다. 따라서, 도면에 터치 패널 일체형 반사타입 액정 표시 장치와, 터치 패널 일체형 투과타입 액정 표시 장치를 도시하지는 않았지만, 반사형 액정 표시 장치와 투과형 액정 표시 장치의 경우에도 본 발명이 적용될 수 있음은 자명하다.

<67> 도 4a는 반사 방지막의 개념도이고, 도 4b는 하드 코팅막과 반사 방지막을 설명하기 위한 도면이다.

<68> 상기한 도 4a를 참조하면, 제1 광(I1)은 공기층으로부터 반사 방지막(B)으로 입사각  $\theta$  를 가지고 입사된다. 이때 공기의 굴절률( $n_a$ )는 반사 방지막(B)의 굴절률( $n_b$ )보다 작다. 제1 광(I1)은 일부가 입사각  $\theta$  와 동일한 각을 가지고 제 2광(I2)으로 반사되고, 나머지 일부는 반사 방지막(B)으로 일정 각도 굴절되어 제3 광(I3)으로 입사된다.

<69> 반사 방지막(B)에 입사된 제3 광(I3)은 매질인 C층을 향해 진행하다 일부가 입사각과 동일한 각을 가지고 제 4광(I4)으로 반사되고, 나머지 일부는 C층으로 굴절되어 제5 광(I5)으로 입사된다. C층의 굴절률( $n_c$ )은 반사 방지막의 굴절률( $n_b$ )보다 작다.

<70> 반사 방지막(B)과 C층의 경계면에 의해 반사된 제4 광(I4)은 공기층을 향하여 출사되며 굴절되어 제6 광(I6)으로 출사된다.

<71> 상기한 도 4a에서 광이 굴절률이 작은 매질에서 진행하다 굴절률이 큰 매질에 의해 반사될 때 즉, 광이 공기층에서 반사 방지막(B)으로 진행하다 반사될 때에는 그 위상이 불변이다. 반면, 광이 굴절률이 작은 매질에서 진행하다 굴절률이 큰 매질에 의해 반사

될 때 즉, 광이 반사 방지막(B)에서 C층으로 진행하다 반사될 때에는 그 위상이 180도 달라진다. 단, 투과하는 광은 그 위상이 어디서나 불변이다.

<72> 따라서, 상기한 도 4a에 도시된 제 2광은 위상의 변화가 없이 반사되는 반면, 제4 광은 그 위상이 180도 변하여 제 6광으로 출사된다.

<73> 이와 같이 제1 광과 다른 방향으로 진행하는 제2 광과 제6 광은 서로 간섭에 의하여 그 강도가 극대가 되거나 또는 극소가 된다. 따라서, 광이 간섭에 의하여 극소가 되는 반사 방지막의 두께를 결정함으로써 반사 방지 효과를 얻을 수 있다.

<74> 광이 간섭에 의하여 그 강도가 극소가 되는 반사 방지막의 두께는 하기의 수학식 1에 의해 구할 수 있다.

<75> 
$$2nd = m\lambda$$
  
 【수학식 1】

<76> 여기서, 상기  $m$ 은 0을 포함하는 양의 정수이고, 상기  $n$ 은 반사 방지막(B)의 굴절률( $n_b$ )이며, 상기  $\lambda$ 는 공기층을 진행하는 광의 파장이다.

<77> 상기한 수학식 1은 반사 방지막(B)의 굴절률이 반사 방지막(B)의 상/하로 접하고 있는 공기층 및 C층의 굴절률보다 크거나 또는 작을 때 성립한다.

<78> 인간의 눈에 가장 민감하게 느껴지는 550nm 광을 대상으로 상기의  $d$  값을 설정하면, 550nm 광 주변의 파장광에 대해서 반사 방지 효과를 얻을 수 있다. 그러나 단층의 반사 방지막으로는 겨우 50nm 전후의 범위 파장광에 대하여 반사 방지 효과를 기대할 수밖에 없다. 따라서 반사 방지막을 복수개 적층하여 이를 사용한다.

<79> 상기한 도 4b를 참조하면, 상기한 도 1에 도시된 터치 패널(300)의 제2 편광판(350)상에 하드 코팅막(390) 및 반사 방지막(395)이 순차적으로 형성되어 있다.

- <80> 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 일반적으로 상기한 도 2a에 도시된 바와 같이 동일한 부위가 장치의 수명이 다할 때까지 수 만번 내지 수십 만번 사용자의 푸쉬에 의해 눌러지게 된다. 따라서, 제2 편광판(350)은 이러한 반복적 동작에 의해 쉽게 파괴될 수 있다. 이를 방지하기 위해 제2 편광판(350)상에 제2 편광판(350)의 경도를 증가시키기 위해 하드 코팅막(390)을 형성한다. 하드 코팅막(390)의 일례로는 폴리 아크릴 재질을 이용하는 것이 바람직하다.
- <81> 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 제조 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- <82> 먼저 도 5a를 참조하면, 박막 트랜지스터(미도시)가 매트릭스 형상으로 배열된 하부 기판(210)이 구비된다. 하부 기판(210)의 박막 트랜지스터가 형성된 면에 ITO 또는 IZO를 스퍼터링 방식으로 도포함으로써 화소 전극(220)을 형성한다.
- <83> 이후, 하부 기판(210)의 화소 전극(220)이 형성된 면의 반대편 면에 제1 위상차판(280)과 제1 편광판(270)으로 이루어지는 제1 광학판(260)을 형성한다. 제1 위상차판(280)은  $\lambda/2$  위상차판(280a)과  $\lambda/4$  위상차판(280b)으로 이루어지며, 하부 기판(210)에 접하는 면에  $\lambda/4$  위상차판(280b)을 일체로 형성하고,  $\lambda/4$  위상차판(280b)에 다시  $\lambda/2$  위상차판(280a)을 일체로 형성한다.
- <84>  $\lambda/2$  위상차판(280b)을 형성한 후, 입사되는 광을 일정한 방향으로만 진동하는 선 편광으로 변경시키는 제1 편광판(270)을  $\lambda/2$  위상차판(280a)의 하측에 구비한다.
- <85> 상기한 도 5a에 도시된 기판을 제조하는 공정 순서에 있어서, 화소 전극(220) 먼저 형성하고 이후 제1 광학판(260)을 형성하였으나, 이와 달리 제1 광학판(260)을 하부 기

판(210)의 일면에 형성하고, 그 다음에 하부 기판(210)의 제1 광학판(260)이 형성된 면의 반대편 면에 화소 전극(220)을 형성하는 경우에도 본 발명의 목적을 충실히 수행할 수 있음은 자명하다.

<86>     상기한 도 5b를 참조하면, 복수의 컬러 필터(미도시)가 일면에 형성된 액정 표시 패널의 상부 기판(230)이 구비된다. 복수의 컬러 필터가 구비된 상부 기판(230)의 일면에 공통 전극(240)을 형성한다. 공통 전극(240)은 화소 전극(220)과 마찬가지로 스퍼터링 방식에 의해 ITO 또는 IZO를 도포함으로써 형성된다.

<87>     상기한 도 5c를 참조하면, 상기한 도 5a에서 설명한 하부 기판(210)과, 도 5b에서 설명한 상부 기판(230)을 결합하여 액정 표시 패널(200)을 완성한다.

<88>     상기한 도 5d를 참조하면, 상기한 도 5c에서 살펴본 바와 같이 액정 표시 패널(200)을 완성한 후, 액정 표시 패널(200)의 상부 기판(230)의 공통 전극(240)이 형성된 면의 반대편 면에 스퍼터링 방식으로 ITO 또는 IZO를 도포하여 제1 투명 전극(310)을 형성한다. 이후, 제1 투명 전극(310)상에 도트 스페이서(320)를 형성한다. 이때 도트 스페이서(320)는 투명한 재질로 이루어지기 때문에 특정 위치를 정하여 형성할 필요가 없으며 제1 투명 전극(310)상에 랜덤(random)하게 형성할 수 있다.

<89>     상기한 도 5e를 참조하여 터치 패널 상부 기판(330)을 형성하는 제조 공정을 살펴본다.

<90>     먼저, 제2 편광판(350)을 구비한다. 제2 편광판(350)의 일면에 제2 위상차판(360) 및 제2 투명 전극(370)을 순차적으로 형성한다. 제2 위상차판(360)은  $\lambda/2$  위상차판

(360a)과  $\lambda/4$  위상차판(360b)으로 이루어지며, 제2 편광판(350)상에  $\lambda/2$  위상차판(360a)을 형성하고,  $\lambda/2$  위상차판(360a)상에 다시  $\lambda/4$  위상차판(360b)을 형성한다.

<91>      상기의 제조 공정에 의한 터치 패널 상부 기판을 상기의 도 5d에서 살펴본 액정 표시 패널과 결합시킨다. 이때, 상기한 도 5e에 도시한 제2 투명 전극(370)의 가장자리에 접착제(미도시)가 구비되어 상기한 도 5d에 도시된 액정 표시 패널의 제1 투명 전극(310)과 접착시키며, 제1 투명 전극(310)과 제2 투명 전극(370)은 접착제에 의해 서로 일정 간격을 유지한다.

<92>      이로써 상기한 도 1에 도시된 터치 패널 일체형 액정 표시 장치(100)를 완성한다.

<93>      도 6a 내지 도 6c는 상기한 도 5d에 도시된 도트 스페이서의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.

<94>      상기한 도 6a를 참조하면, 복수의 컬러 필터(미도시)가 형성된 면의 반대편 면에 제1 투명 전극(310)이 형성된 상부 기판(230)을 구비하고, 제1 투명 전극(310)상에 유기막(400)을 소정의 두께로 코팅한다.

<95>      상기한 도 6b를 참조하면, 광이 투과되는 광투과 영역(510)과 광이 투과하지 못하는 광차단 영역(520)으로 이루어진 마스크(500)를 유기막(400)이 코팅된 상부 기판(230)상에 정렬한다. 마스크(500) 정렬 후, 마스크(500)에 UV광을 공급하는 노광 공정을 수행한다.

<96>      제1 투명 전극(310)상에 코팅된 유기막(400)은 네거티브(negative) 포토레지스트(photo-resist)의 일종으로, UV광을 받은 부분이 다중화된다.

- <97>      상기의 노광 공정 후, UV광을 받지 않은 부위를 제거하기 위해 현상 공정을 수행한다. 상기의 현상 공정에서 현상액에 의해 다중화되지 않은 부분을 제거함으로써 상기한 도 6c에 도시된 도트 스페이서(320)를 형성한다.
- <98>      현상 공정 후, 도트 스페이서(320)를 경화시키기 위하여 베이킹(baking) 공정을 거친다. 이때 가열 온도, 가열 시간 등을 적절히 조절함으로써 바람직한 프로파일을 갖는 도트 스페이서(320)를 형성할 수 있다.
- <99>      이와 같은 터치 패널 일체형 액정 표시 장치에 의하면, 터치 패널의 제1 투명 전극을 액정 표시 패널의 상부 기판상에 형성하고, 터치 패널의 상부 기판인 광학 필름을 편광판 및 위상차판으로 이루어진 광학판으로 대체함으로써, 불필요한 기판을 제거하여 이를 투과하는 광의 손실을 제거하고, 제품의 전체적인 두께를 줄일 수 있으며, 아울러 제품의 원가를 낮출 수 있다.
- <100>      상기에서는 액정 표시 장치를 화상 표시 장치의 일 예로 들어 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 액정 표시 장치뿐만 아니라, 일반적으로 화상을 디스플레이하는 플라즈마를 이용한 디스플레이 장치나 유기 EL을 이용한 디스플레이 장치 등 다양한 화상 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- <101>      이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 【발명의 효과】

<102>       이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 이러한 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 및 이의 제조방법에 의하면, 터치 패널의 제1 투명 전극을 액정 표시 장치의 상부 기판상에 형성하여 불필요한 투명 기판을 제거하고, 터치 패널 상부 기판을 편광판 및 위상차판으로 이루어진 광학판을 사용하여 특수 광학 필름을 제거한다.

<103>       이로써, 하나의 투명 기판과 특수 광학 필름 등 불필요한 제품을 제거하여 이를 통과하는 광의 손실을 억제시켜 광의 휘도를 향상시킬 수 있고, 투명 기판 및 광학 필름을 제거함으로써 제품의 전체적인 두께를 감소시키며, 아울러 제품의 원가를 낮출 수 있다



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

소정의 화상을 디스플레이하는 화상 표시 수단의 상부에 형성된 제1 투명 전극;  
상기 제1 투명 전극상에 형성된 복수의 도트 스페이서;  
상기 제1 투명 전극과 대향하여 소정 간격 이격된 편광판;  
상기 제1 투명 전극과 대향하여 상기 편광판상에 구비된 제1 위상차판;  
상기 제1 위상차판상에 구비된 제2 위상차판; 및  
상기 제2 위상차판상에 형성된 제2 투명 전극을 포함하고,  
상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극이 접함으로써, 위치 정보를 검출하는 것  
을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 제1 위상차판은  $\lambda/2$  위상차판이고, 상기 제2 위상차판은  
 $\lambda/4$  위상차판인 것을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 제1 위상차판은 상기 제1 위상차판의 지상축이 상기 편광판  
의 투과축과 90도 내지 180도의 각을 갖도록 구비되고, 상기 제2 위상차판은 상기 제2  
위상차판의 지상축이 상기 편광판의 투과축을 기준으로 45도 내지 135도의 각을 갖도록  
구비된 것을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 도트 스페이서는 타원 기둥 형상을 가지고, 제1 투명 전극과 접하는 하단부의 직경이 10 내지 80 $\mu\text{m}$ 이고, 높이가 2 내지 10 $\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 터치 패널 일체형 화상 표시 장치는 상기 편광판의 상기 제1 위상차판이 형성된 면의 반대면에 하드 코팅막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서, 상기 터치 패널 일체형 화상 표시 장치는 상기 하드 코팅막상에 적층된 반사 방지막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치.

**【청구항 7】**

- (a) 화상 표시 장치를 상부에 제1 투명 전극을 형성하는 단계;
- (b) 상기 제1 투명 전극상에 도트 스페이서를 형성하는 단계;
- (c) 편광판을 구비하는 제1 단계와, 상기 제1 투명 전극과 대향하도록 상기 편광판상에  $\lambda/2$  위상차판 및  $\lambda/4$  위상차판을 순차적으로 형성하는 제2 단계와, 상기 위상차판상에 제2 투명 전극을 형성하는 제3 단계에 의해 터치 패널용 상부 기판을 형성하는 단계; 및

(d) 상기 단계(b)에 의해 형성된 화상 표시 장치와 상기 단계(c)에 의해 형성된 터치 패널용 상부 기판을 상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극이 대향하도록 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 단계(b)는,

(b-1) 상기 제1 투명 전극상에 유기막을 도포하는 단계;

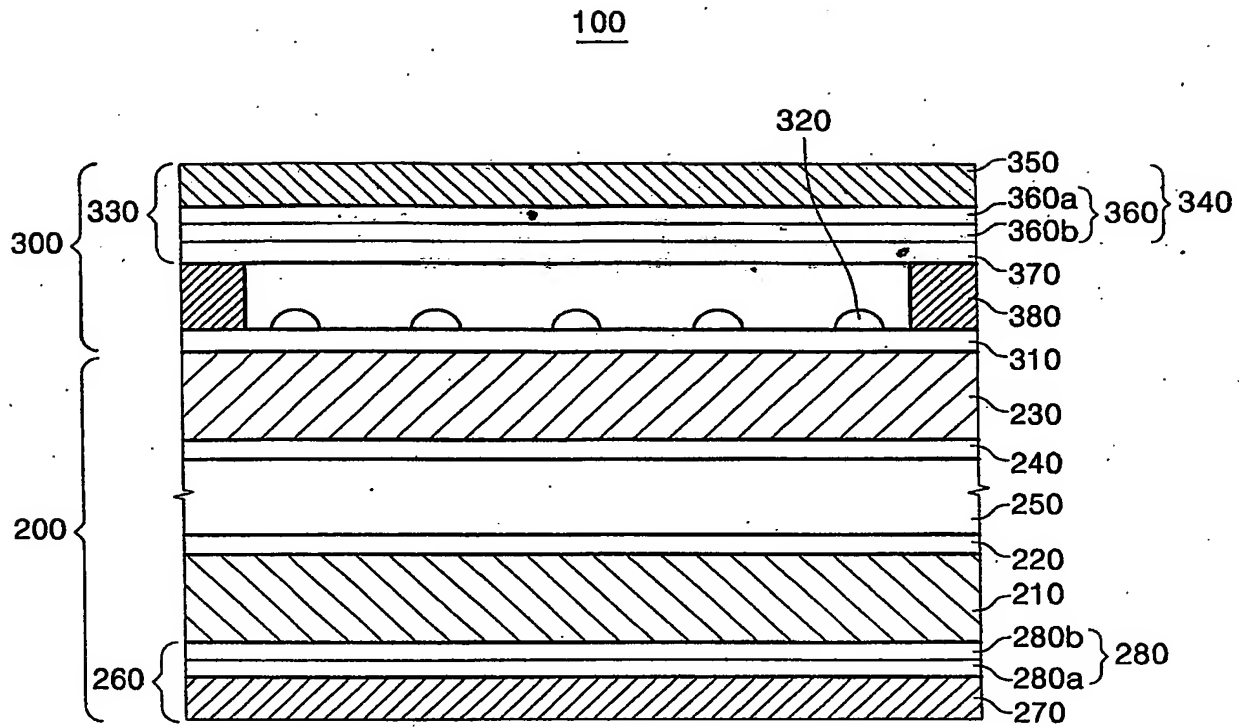
(b-2) 광차단 영역과 광투과 영역이 형성된 마스크를 정렬하는 단계;

(b-3) 광을 상기 마스크의 상기 광투과 영역으로 경유시켜 상기 유기막을 노광시키는 단계; 및

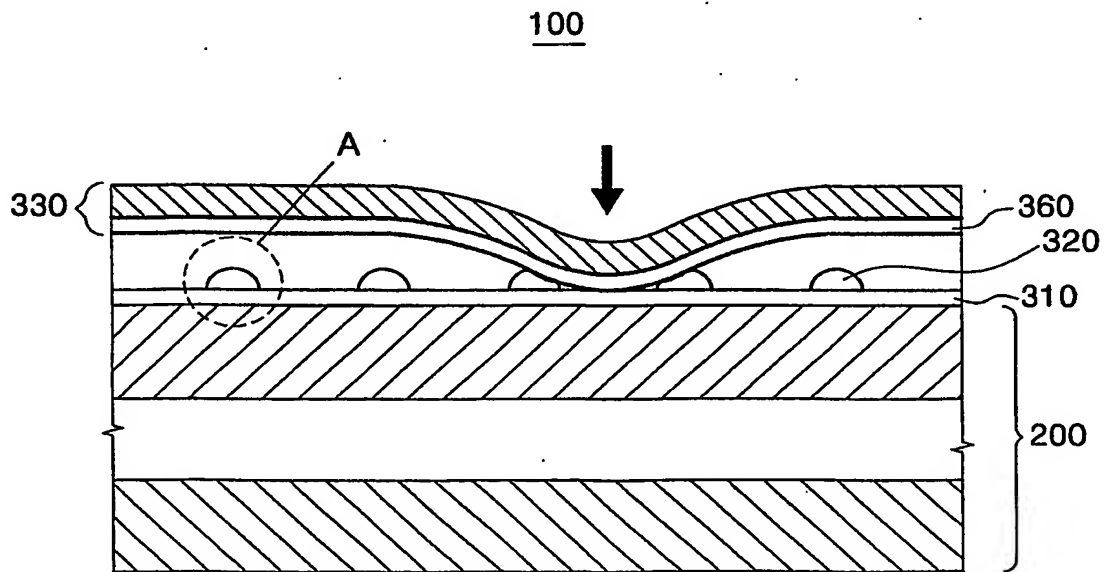
(b-4) 상기 유기막의 노광된 부위를 제거하여 도트 스페이서를 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 터치 패널 일체형 화상 표시 장치의 제조 방법.

【도면】

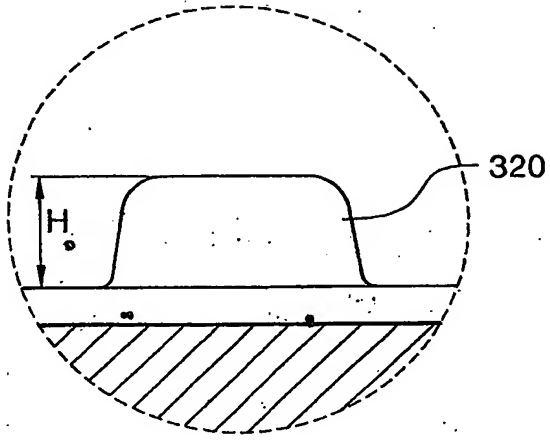
【도 1】



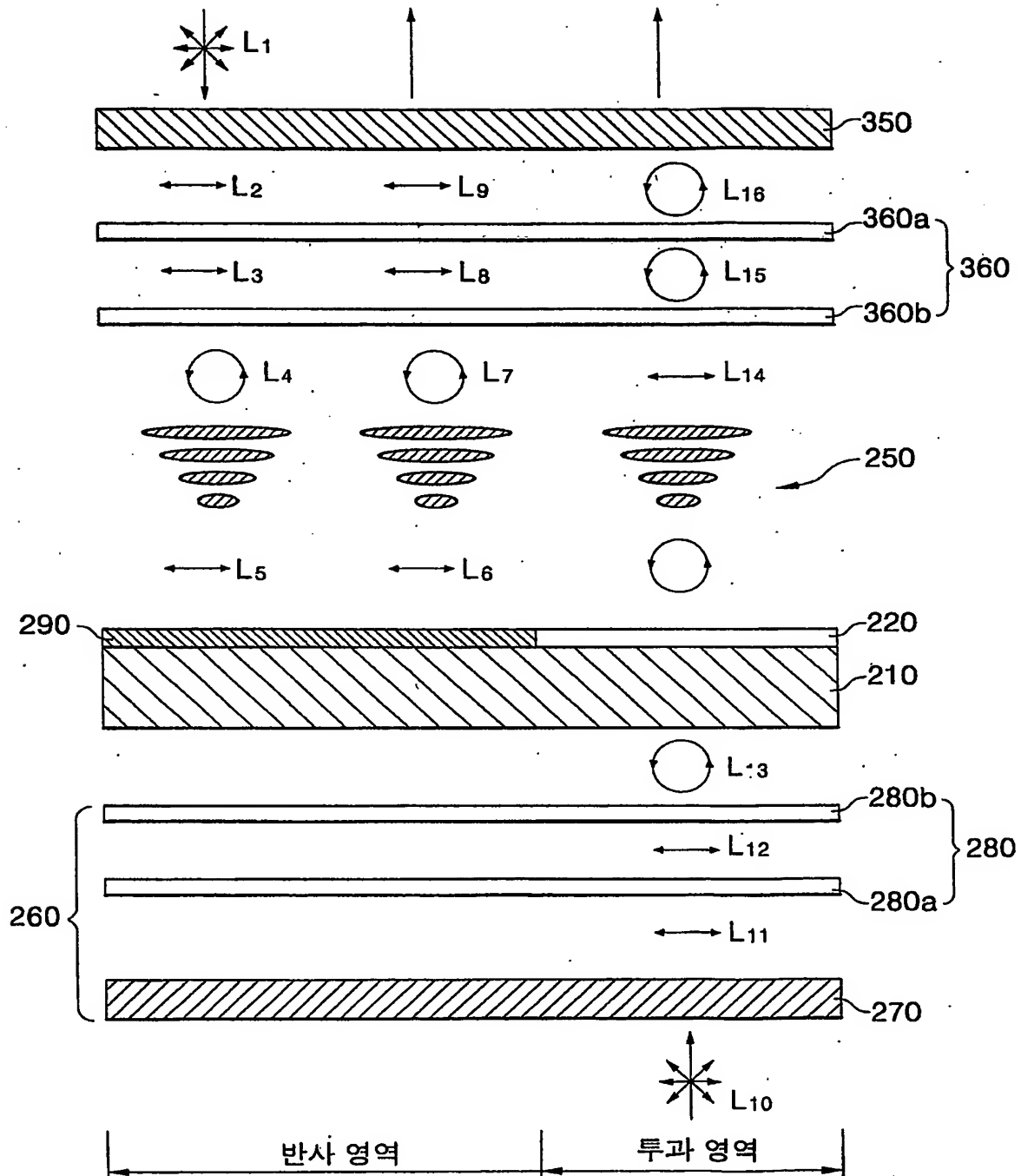
【도 2a】



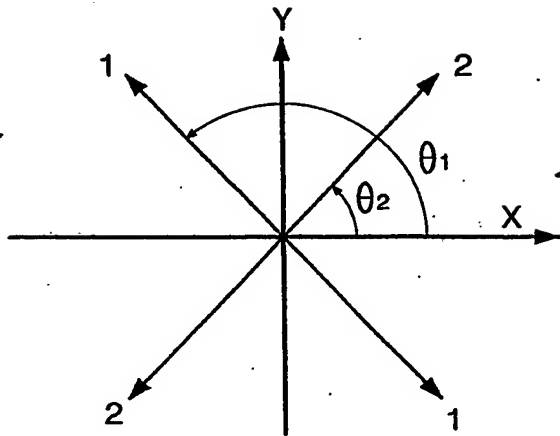
【도 2b】



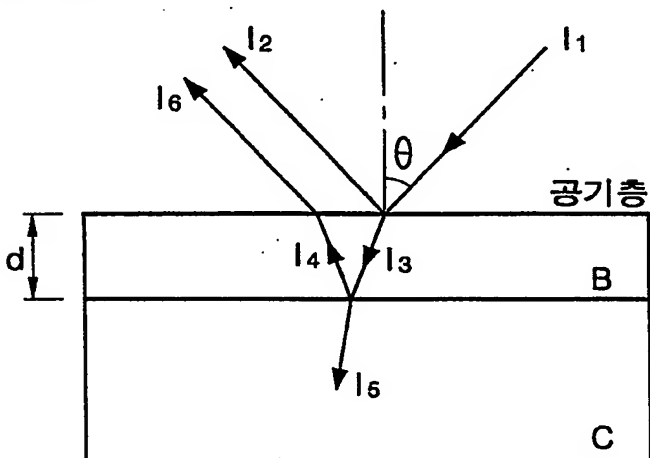
【도 3a】



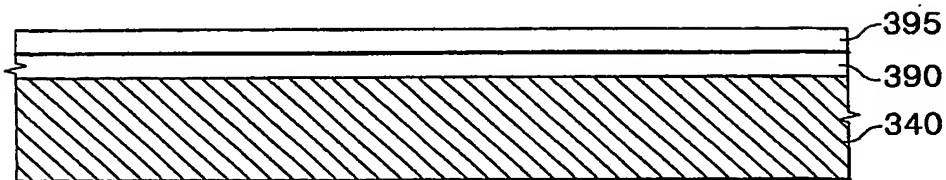
【도 3b】



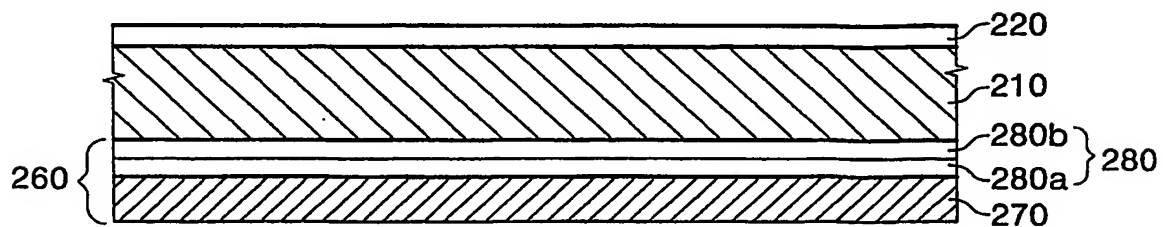
【도 4a】



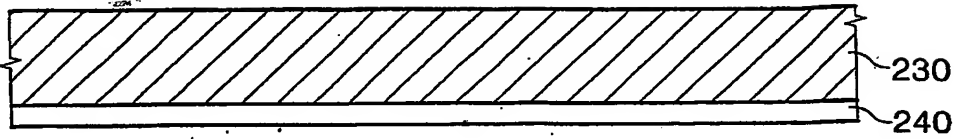
【도 4b】



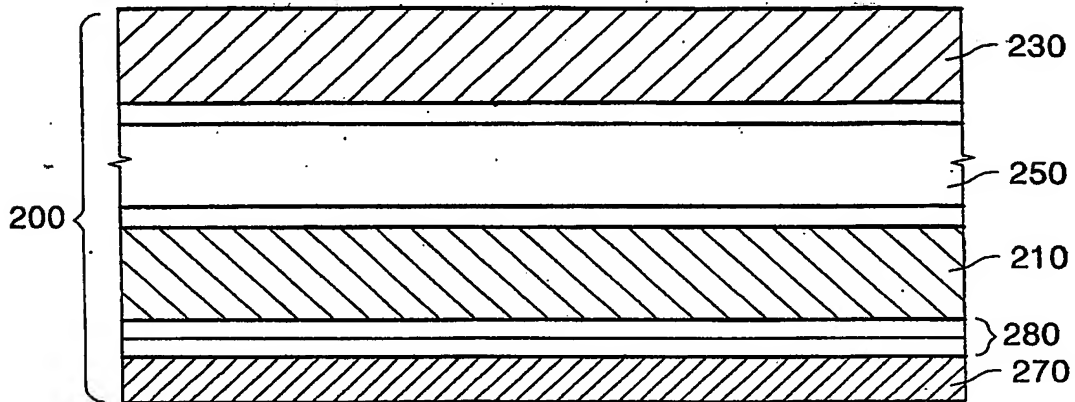
【도 5a】



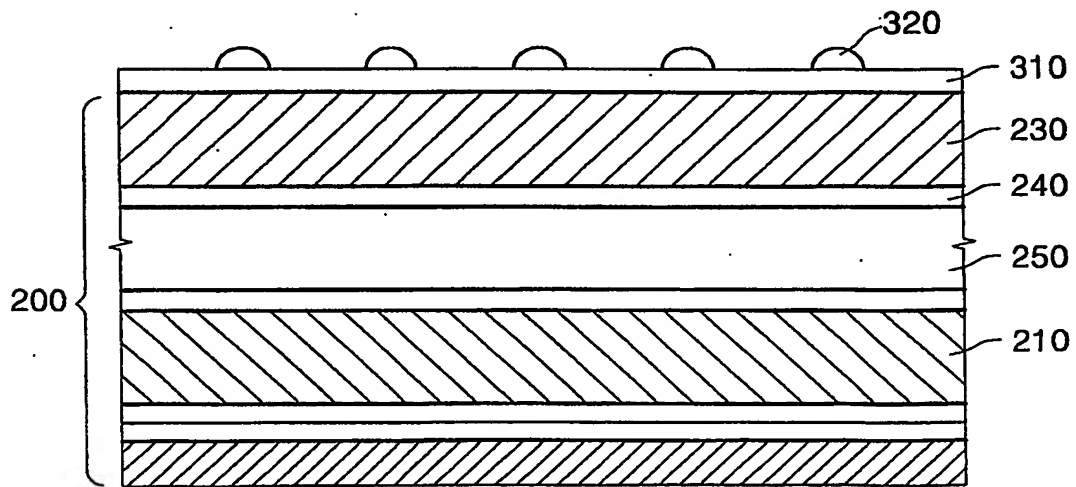
【도 5b】



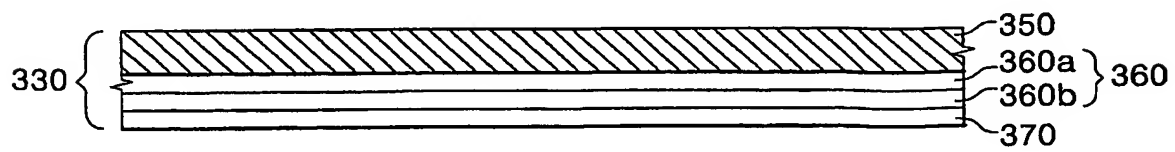
【도 5c】



【도 5d】

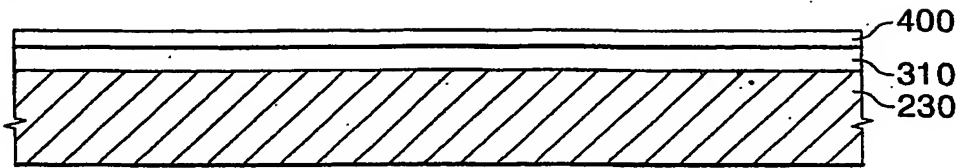


【도 5e】

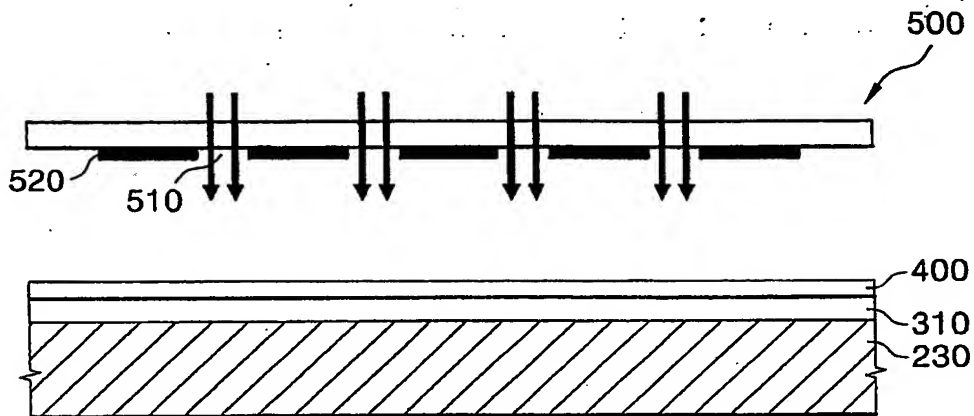




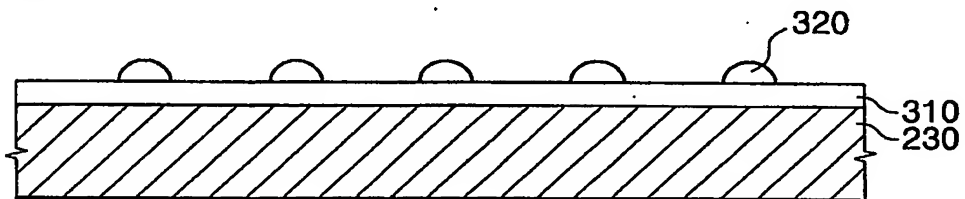
【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**